

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1923-1924 — N° 127

LA
RECHERCHE DES ŒUFS D'HELMINTHES
EN COPROLOGIE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE ET CRITIQUE DES PROCÉDÉS D'ENRICHISSEMENT

(Travail du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 25 Juillet 1924

PAR

Robert-Gustave-Adolphe PIROT

ÉLÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

Né à BREST (Finistère), le 7 août 1902.

Examineurs de la Thèse	{	MM. MANDOUL, professeur.....	Président.
		LANDE, professeur.....	{ Juges.
		MURATET, agrégé.....	
		R. SIGALAS, agrégé.....	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1924

UNIVERSITE DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1923-1924 — N° 127

LA
RECHERCHE DES ŒUFS D'HELMINTHES
EN COPROLOGIE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE ET CRITIQUE DES PROCÉDÉS D'ENRICHISSEMENT

(Travail du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 25 Juillet 1924

PAR

Robert-Gustave-Adolphe PIROT

ÉLÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

Né à BREST (Finistère), le 7 août 1902.

Examineurs de la Thèse	{	MM. MANDOUL, professeur.....	Président.
		LANDE, professeur.....	Juges.
		MURATET, agrégé.....	
		R. SIGALAS, agrégé.....	

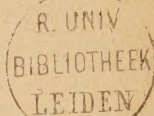
BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS

Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIERE, 17

1924

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.



PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, ARNOZAN, POUSSON.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	VERGER.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
id.....	CASSAËT.	Médecine expérimentale.....	FERRÉ.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	JAGRANGE.
id.....	VILLAR.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	N.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CRUCHET.	Clinique gynécologique.....	BÉGOUIN.
Clinique d'accouchements.....	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants..	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique.	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DENIGÈS.
Anatomie.....	PIQUÉ.	Physique pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques	LE DANTEC.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	W. DUBREUIL.
Hygiène.....	AUCHÉ.	Pathol. ext. et chirurg. opératoire et expériment.	GUYOT.
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des maladies nerveuses et mentales.	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale	BERGONIÉ.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURE.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	BARTHE.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM. PRINCETEAU (Anatomie). — LABAT (Pharmacie). — CARLES (Thérapeutique et pharmacologie).
PETGES (Vénérologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie et embryologie.....	VILLEMIN.	Médecine générale.....	MICHELEAU.
Histologie.....	LACOSTE.	id.....	BONNIN.
Physiologie.....	DELAUNAY.	Maladies mentales.....	PERRENS.
Anatomie pathologique.....	MURATET.	Chirurgie générale.....	ROCHER.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	id.....	DUVERGEY.
id.....	N.	id.....	PAPIN.
Physique biologique et médicale.....	RECHOU.	id.....	JEANNENEY.
Chimie biologique et médicale.....	N.	Obstétrique.....	PERY.
Médecine générale.....	MAURIAC.	id.....	FAUGÈRE.
id.....	LEURET.	Ophtalmologie.....	TEULIÈRES.
id.....	DUPERIÉ.	Oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
id.....	GREYX.	Pharmacie.....	GOLSE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire.....	CAVALIÉ.	Démonstrations et préparations pharmaceutiques	LABAT.
Médecine opératoire.....	JEANNENEY.	Chimie pharmaceutique.....	GOLSE.
Accouchements.....	PERY.	Chimie analytique.....	N.
Ophtalmologie.....	CABANNES.	Hygiène appliquée.....	N.
Puériculture.....	ANDÉRODIAS.		

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... MM. ROCHER.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. SIGALAS

*Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux.
Chef des travaux de parasitologie,
Décoré de la Croix de guerre.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL BARTHÉLEMY

*Directeur de l'École principale du Service de Santé de la Marine,
Commandeur de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique*

A MONSIEUR LE MÉDECIN PRINCIPAL BROCHET

*Sous-Directeur de l'École principale du Service de Santé de la Marine,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MANDOUL

*Professeur de zoologie et de parasitologie à la Faculté de médecine
de Bordeaux,*

Docteur ès sciences,

Officier de l'Instruction publique.

AVANT-PROPOS

Il m'est agréable, au début de ces pages, de dire à ceux qui m'ont accueilli, il y a plus de deux années, au laboratoire de Parasitologie, mon émotion de les quitter, témoignage sincère de la respectueuse affection que je leur porte. Sorti d'une École préparatoire de la Marine, où des professeurs dévoués ont consacré à ma prime formation médicale tout leur effort et le meilleur de leur enseignement, je dois aussi à ces Maitres de Brest, à MM. Goéré, Le Berre, Hamet, médecins de la Marine, l'hommage de ce premier travail ; le docteur Marcandier surtout, qui, depuis toujours, m'a porté tant d'intérêt, a droit à ma profonde et respectueuse reconnaissance ; je veux la lui dire ici. C'est grâce à lui que j'ai acquis le goût des recherches microscopiques, et que j'ai compris que la Pathologie exotique, s'appuyant incessamment sur les travaux du laboratoire, n'était pas une branche sans intérêt de la médecine. Ces aspirations, grâce à M. le professeur Mandoul, devaient trouver à Bordeaux une voie qui les satisfait ; je me souviendrai toujours de l'accueil si aimable que je reçus de lui à l'ancien laboratoire de l'annexe Saint-Raphaël. Depuis cette époque, bien des occasions se sont peut-être offertes à moi de dire à M. le professeur agrégé R. Sigalas mes sentiments de profond dévouement et de grande reconnaissance, pour la façon inlassable et si attachante dont il a guidé et conseillé mes travaux ; nulle n'était mieux indiquée que celle d'aujourd'hui.

LA

RECHERCHE DES ŒUFS D'HELMINTHES

EN COPROLOGIE

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE ET CRITIQUE DES PROCÉDÉS D'ENRICHISSEMENT

(Travail du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine)

CHAPITRE PREMIER

**L'helminthologie. Son importance à l'heure
actuelle. Ses relations avec les
recherches coprologiques.**

I. — Historique.

Les débuts. — L'helminthologie est la partie de la parasitologie qui se consacre à l'étude des vers et des affections vermineuses. Elle constitue, peut-on dire avec Billon, « la vieille Parasitologie » qui existait à peu près seule avant que l'immortelle découverte de Laveran n'eût ouvert, en 1880, le monde des Protozoaires.

Qu'il me soit permis de dire ici la valeur extrême qu'elle est en train de prendre à l'heure actuelle dans la pathogénie et l'étiologie de bien des affections. Le retour de son ancienne

faveur est indéniable, et si des chercheurs de plus en plus nombreux sont attirés vers ces difficiles problèmes, c'est que, indépendamment de leur importance comme agents pathogènes, ces parasites offrent l'attrait de questions de zoologie pure, intéressant ainsi des médecins et des biologistes de formation et de culture différentes.

On trouve dans la thèse de Grégoire (69) un exposé des notions que possédaient les Anciens sur les Entozoaires. Les Hippocratiques, successeurs des Asclépiades de Cos, des médecins pythagoriciens et des philosophes ioniens paraissent avoir le mieux connu et étudié les syndromes vermineux ; ils savaient leur rattacher certains troubles, digestifs, nerveux, respiratoires, musculaires. Ils redoutaient leurs complications, au nombre desquelles Oribase cite l'iléus et la maladie cœliaque ; ils attribuaient ces méfaits, d'après Alexandre de Tralles et Paul d'Égine, surtout aux Ascarides (Oxyures, si on en croit Moulé) (134). *Tænia* et *Lombrics* étaient rendus responsables des perversions du goût et des troubles de l'appétit observés chez les sujets parasités : la géophagie semble avoir existé de tout temps. Enfin, précédant le cas fameux d'abcès abdominal par *Ascaris*, de Fabricius de Hildann, ils avaient reconnu que certains vers peuvent traverser les parois abdominales et sortir par l'ombilic, nous donnant ainsi le tableau des péritonites vermineuses par perforation, et sur lequel ont insisté dans ces derniers temps plusieurs auteurs, Gaglianone entre autres.

Puis l'étude des vers cessa, au moyen âge, d'intéresser les observateurs, et pour Blanchard (8, 9, 10, 11), elle ne recommença qu'au xvii^e siècle, avec Redi, Nicolas Andry, Vallisnieri, Van Dœveren, Leuwenhœck, Ch. Bonnet et l'illustre naturaliste Pallas. Elle eut, avec Ephraïm Göze, vers 1782 un temps d'éclat, mais ses continuateurs, Zeder, Rudolphi, Bremser, Creplin, Nitzsch, Mehlis, Dujardin, Diesing, Wiegmann (1832) ne surent que la cantonner dans un domaine purement descriptif. C'est avec Von Siebold, Van Beneden, Leuckart, Küchenmeister que l'helminthologie commença à entrer dans le domaine expérimental. Cette voie, poursuivie jusqu'à nos jours, devait

être féconde et nous faire faire de grands progrès dans la prophylaxie de bien des maladies, par la connaissance des mœurs et des cycles évolutifs des Helminthes; il m'est impossible de dire toutes ces acquisitions; qu'il me suffise de citer dans ces dernières années le cycle du Bothriocéphale (Rosen, 1917); l'évolution et les migrations dans l'organisme humain de la larve d'*Ascaris*, mises en lumière par les travaux de Stewart, Ramson et Foster (1917), Yoshida (1), S. Koino (97); les expériences de A. Borrel, Bridré, C. Regaud, Saul, Mac-Coil, Bullock, Curtis, confirmées par Brumpt (20), démontrent nettement que le rôle cancérigène de certains vers est dû à leurs actions irritatives et toxiques.

Mais dans le domaine de l'observation pure, l'helminthologie avait aussi fait des progrès considérables qui l'avaient élevée, il y a une cinquantaine d'années, à un rôle primordial en clinique. Déjà, au début du XVIII^e siècle, de nombreuses endémies ou épidémies étaient rapportées aux vers intestinaux. Davaine (39, 40) cite l'épidémie de Béziers en 1730, étudiée par Bouillet; celle de 1757, à Fougères, où les *Lombries* sont mis en cause. De son côté, le *Trichocéphale*, comme le rapporte Andrikidis dans sa thèse (1), était rendu responsable d'affections non moins graves. Morgagni l'avait découvert, mais sans lui attribuer le moindre rôle pathogène; Røederer, Wagler, Wrisberg l'incriminèrent dans les épidémies de fièvre muqueuse qui décimèrent, en 1762, la garnison de Göttingen. Cette étiologie de la fièvre typhoïde devait par la suite être reprise par Pinel (2), par Guiart (70 à 74) vers 1900, puis par Rokitansky, et faire dans ces dernières années l'objet de discussions passionnées. Pascal dès 1818, Méral un peu plus tard, voyaient dans ce parasite l'agent possible de troubles intestinaux extrêmement variés; ils rapportaient plusieurs cas d'entérite à *Trichocéphale*, et le rôle de ce ver devait être plus tard confirmé soit dans la méningite (Barth, 1845), soit dans maints troubles digestifs, d'une

(1) Pour toute cette question; voir la thèse de Soubiran (167).

(2) Pinel, 1807, *Nosographie philosophique*.

diversité presque infinie et impossible à tous citer, soit dans de nombreux cas d'anémie dite idiopathique (Gibson, Francisco Cima, Burchardt, Moosbügger (1891), Bouet (15), Haussmann, Schmidt, Federow, Sandler, Bezzonow, etc.). Raspail (150, 151) s'était fait, vers 1860, le champion de ces idées (1), et sous son influence, on rattacha aux « vermineuses universelles » tous les troubles morbides qu'on ne savait attribuer à une cause précise. Le procédé commode, car l'incertitude des moyens de contrôle permettait les hypothèses les plus osées, devait conduire à des excès. Blanchard (9), en 1886, rapporte encore les opinions de Della Chiaze qui, à Naples, voulait faire jouer au Trichocéphale un rôle dans l'étiologie du choléra, et d'Erni, à Batavia, pour qui il était l'agent du héribéri. L'excès entraîna la réaction; en peu de temps, on ne vit plus dans les vers que des hôtes totalement inoffensifs, et sous l'emprise, dans ces dernières années de l'ère microbienne, captant toutes les recherches et dérivant toutes les attentions, pour bon nombre de médecins, le rôle pathogène des Helminthes devint, sinon un sujet de plaisanteries, au moins une fantaisie dont il était heureux qu'on fût entièrement revenu.

La période moderne. — La période moderne, commençant aux environs de 1900, devait réhabiliter les Helminthes dans leur rôle pathogène, en étudier de façon plus précise les modes d'action, et à la lumière d'observations rigoureuses, affirmer qu'il était peut-être plus injuste encore de les écarter entièrement de la pathologie que de vouloir en faire des agents morbides universels et exclusifs. La tâche de ceux qui croient aux vers n'est pas achevée, et c'est au milieu d'un scepticisme fortement ancré qu'ils essaient de montrer les méfaits dont ces parasites sont capables. Certains auteurs, sans atteindre cependant aux exagérations qui avaient valu à Nicolas Andry de la part de ses contemporains le surnom d'*homo verminosus*, avancent des

(1) C'est Raspail qui écrit : « Le Lombric est pour nous l'une de nos sangsues intestinales; mais la succion de la sangsue laisse des traces sur la surface d'application; la succion des Lombrics doit en laisser de tout autant durables. »

hypothèses hardies, mais s'appuyant toujours, semble-t-il, sur des données cliniques solidement assises.

Guiart (71), dès 1900, Metchnikoff (128), Kermorgant, Blanchard (12, 13, 14), Letulle (119), Gaide (54) furent les premiers à entrer dans cette voie et, s'appuyant en particulier sur les données si instructives de la pathologie exotique, montrèrent, peut-on dire, un chemin nouveau à l'helminthologie. Comme le dit Bousquet (17) : « Le retour vers les parasites, indéniablement, devait se faire sous l'influence de la pathologie exotique. »

Parmi les précurseurs, Sabrazès et Cabannes (159) en 1897, publient une observation d'helminthiase à forme dysentérique, et à ce propos écrivent : « ... On néglige d'examiner les selles ; or, l'examen microscopique des matières fécales montre par la constatation des œufs l'extrême fréquence des parasites intestinaux et permet de rattacher à leur véritable cause des manifestations pathologiques sur la signification desquelles il eût été impossible de se prononcer en se privant de cet élément de diagnostic. » Letulle (119), huit ans plus tard, parle de même : « En clinique, l'utilité du microscope, qui n'est plus contestée par personne, apparaît fructueuse et saisissante quand le médecin se décide à pratiquer l'examen méthodique des matières fécales de ses malades. »

Mais le vrai champ de recherches de l'helminthologiste devait être le domaine colonial ; Davaine (40), que l'on ne peut accuser de partialité en faveur des vers, l'avait de très bonne heure entrevu et c'est dès 1870 qu'on le voit écrire : « Dans nos colonies et dans les pays tropicaux, les phénomènes sympathiques déterminés par la présence de Lombrics atteignent souvent une grande intensité et parfois même ils sont suivis de mort. » Il cite les observations de Bajon et Pouppée-Desportes qui disent « avoir fait ouvrir des enfants et des nègres morts dans des convulsions affreuses, et qu'on soupçonnait d'avoir été empoisonnés, mais n'ont trouvé d'autre cause de mort que des paquets de vers entortillés dans l'estomac et les intestins ». Il insiste enfin sur le diagnostic de la présence de vers par l'examen microscopique

des fèces. P. Mégnin (127), de son côté, avait depuis longtemps incriminé les vers dans le développement de l'anémie pernicieuse, suivi plus tard par Becker, Sandler, etc.

Si la littérature médicale récente renferme bon nombre d'observations précises d'entérite, d'appendicite et autres troubles variés, attribuables sous nos climats aux Helminthes, il est encore plus aisé d'en trouver dans la littérature étrangère et dans les publications de médecine exotique. Qu'on me permette de citer comme particulièrement intéressants, chez nous, les articles de Blanchard : « Il est intéressant, dit il, de voir que, tandis que dans les pays tempérés bon nombre de maladies parasitaires sont d'origine microbienne, dans les pays chauds elles sont d'origine animale. Les plus grandes endémies et les maladies les plus meurtrières qui frappent les Européens sont causées par des animaux. » Sous nos climats même, dans ces dernières années, de nombreuses observations indiscutables viennent apporter la preuve du rôle important des parasites animaux. L'appendicite vermineuse suscite de nombreux travaux : Unterberger, Ménétrier, Brumpt, Lecène, en étudient les lésions histologiques. Après Guiart, Garin (60), Girard (65, 66), Raillet (149) en précisent, dans la mesure du possible, les symptômes. Bruno-Galli-Valerio, en Suisse, Arbore-Rally, Gander, Gensen, Matignon (125), et tout récemment R. Villar (186, 187), P. Soubiran (167) apportent de nouvelles précisions à cette symptomatologie, insistant spécialement sur le diagnostic différentiel. Chauffard (28) crée le terme de lombricose à forme typhoïde, affection que Moquin-Tandon avait entrevue dès 1862, et à laquelle Tauchon consacre sa thèse; P. Marie la considère comme une typho-lombricose, par analogie avec la typho-bacillose, tandis que G. de Pierri étend cette possibilité d'engendrer des troubles généraux graves à tous les Helminthes : helminthiase à forme typhique. Cette action bactérifère est discutée, et la question de l'action toxique, étudiée, est résolue dans des sens différents : L. Jammes et H. Mandoul (86), Balson en 1913, Rachmanow (1914), Van Es et Shalk (1918). L'helminthiase, en face des maladies chirurgi-

cales, passionne de nombreux auteurs, et la littérature est énorme qui se consacre à cette question (1).

D'après G. Léo (115, 117), l'helminthiase est ou bien une maladie autonome, provoquant par elle seule occlusions, invaginations, péritonites, ou bien une complication pré ou post-opératoire des affections chirurgicales (2), ou bien enfin elle peut être témoin pur et simple du processus pathologique et provoquer ainsi des erreurs de diagnostic. Ce même auteur signale la dysménorrhée douloureuse qui cesse par l'administration d'un vermifuge. Coppin montre l'ascaridiose entraînant par phénomène réflexe rétention d'urine et accidents pseudo-comateux; Lefebvre et Baillat (3) consacrent plusieurs articles à la colique vermineuse, tandis que Gaultier (*P. M.*, 14 juillet 1919) relate un cas d'ascaridiose ayant simulé un ulcère de l'estomac. Princeteau (4), Bégouin (7), Sénéchal et Engel (160), Verdelet (184), Gaudin (de Lille) (63), R. Sigalas (166), et tout récemment Rodenwalt et Roekmann (153), donnent d'intéressantes observations sur ces importants problèmes où se pose à chaque instant la question de la conduite à tenir : intervention sanglante ou simple administration d'un anthelminthique? Tous, d'ailleurs, sont d'accord pour affirmer la nécessité absolue des examens microscopiques des selles : Guiart (75, 77) le répète à chaque occasion; Letulle, nous l'avons vu plus haut, y insiste de façon formelle; Garin (60) les juge obligatoires dans tous les cas d'entérite douteuse; de même Raillet (149); Carles (22) est absolument affirmatif : « A l'avenir, dit-il, l'examen parasitologique des selles doit être de pratique courante. Tout médecin doit examiner ou faire examiner les selles des malades atteints

(1) Voir les observations de Gourand, Fayon (thèse Paris, 1901), Ragaine (1905), Brun (1901), Bodeuil (thèse Paris, 1906), Rocheblanc, Walther (1905) (185), etc.

(2) L'helminthiase peut aussi être une complication d'affections médicales. Voir la thèse de Julien (Toulouse, 1920). « L'ascaridiose danger de mort dans la dothiènementérie. »

(3) Lefebvre et Baillat, *P. M.*, n° 57, juillet 1922; Lefebvre, *Paris chirurgical*, t. XIV, n° 15, novembre 1922.

(4) Princeteau, Société de gynécologie et de pédiatrie de Bordeaux, 15 avril 1910.

d'entérite au même titre qu'il fait examiner les crachats des suspects de tuberculose ou les urines des gens présumés atteints de diabète ou d'affection rénale. »

II. — L'helminthologie à l'étranger.

Cependant, les mêmes idées étaient partagées par les auteurs à l'étranger et y rencontraient peut-être moins d'opposition qu'en France. Les pays d'origine anglaise, les États-Unis, dont toute la partie sud souffre d'endémies vermineuses violentes (ankylostomiase surtout), la Grande-Bretagne, qui, sollicitée par son expansion coloniale, donne à la pathologie exotique une part prépondérante et accorde à la prophylaxie en ces pays une attention considérable, et, d'une façon générale, tous les pays situés entre les tropiques consacrent des efforts patients à la solution du problème de la pathologie vermineuse; partout des auteurs s'occupent des analyses microscopiques des matières fécales, et leurs travaux conjugués aboutissent, bien avant que dans nos colonies nous prenions la même initiative, à l'établissement d'index parasitaires intestinaux pour chaque région. Là est la voie à suivre pour trancher dans un sens ou dans l'autre la question du rôle des Helminthes, sur lequel nous ne pouvons avoir sans cela que des présomptions, non des certitudes. En Angleterre, je citerai Still, qui se consacre à cette question de 1899 à 1906; French et Boycott (57) en 1905, Taylor (173) en 1911, Jamieson et Lauder (85), Guy Lane (100) en 1910, Mac Donald, Tirumurti (179) en 1913, Willets (195) en 1917. Aux Indes anglaises: Fearnside (1), Clayton Lane (31), Pickle (2). En Russie, Kessler (95), Smidt. En Allemagne, Müller, Heller, Gribbohn, Banick dressent des statistiques à Dresde, Erlangen, Kiel, Munich, et Max Lühe en Prusse orientale. En Pologne, récemment, Hornowicki (3) relate un cas typique de péritonite

(1) Fearnside, *Indian med. Gazette*, avril 1904.

(2) Pickle, *Helminthiasis simulating appendicitis* (*Indian med. Gazette*, décembre 1911).

(3) Hornowicki, *Medycyna*, Varsovie, 1906.

vermineuse par perforation. En Italie, Pagliara, F. Cima, Baravalle, Piana (145), Parona s'occupent de la question. En Suisse, ce sont Zaslein, Klotz-Spritzmann qui établissent des statistiques pour Bâle, Zurich.

En Amérique, ce sont des observations innombrables, parmi lesquelles j'indiquerai surtout celles de Whelan (193), de Wade (188), de Venning (183). Des tableaux sont minutieusement dressés, donnant les proportions de parasites intestinaux pour des populations entières : Stiles et Garrison (169), Brewer (18) (pour les Philippines), Deaderick (42) (1907), Rosenberger (154) (pour Philadelphie), Gage et Bass (56) (1910), Fauntleroy (45, (1913), Stoll (170) (1923), Wood (196) (statistiques portant sur plus de 62.000 habitants des États-Unis du Sud). C'est que le problème si grave de l'uncinariose préoccupe au plus haut point les autorités américaines; elles ont reconnu bien vite l'extension énorme de cette parasitose et la nécessité de la combattre d'une façon intensive; son étude suscite des travaux importants et variés; de grosses subventions permettent maintenant à des missions scientifiques de poursuivre la campagne contre cette endémie et de pratiquer une bonne prophylaxie, riche en résultats (1). J'aurai l'occasion, plus loin, de citer les principaux auteurs qui, au cours de ces dernières années, ont, dans les pays américains infestés, poursuivi ces recherches; ils ont tous insisté sur la nécessité d'avoir des procédés de découverte coprologique faciles et rapides, et bon nombre d'entre eux ont proposé des méthodes nouvelles que nous envisagerons au chapitre II.

Enfin, dans les pays de langue espagnole, l'helminthologie suscite aussi des publications. Au Brésil, Pedro Martins (121) consacre sa thèse à la recherche des œufs d'Helminthes en cli-

(1) Sur cette question, voir l'article de Joyeux intitulé : « L'Ankylostomose » (90), où cet auteur, rappelant les travaux de Grassi, Parona, Perroncito, Leichenstern, Loss sur l'uncinaire, ses mœurs parasitaires, montre les efforts énormes faits par les Américains pour abattre ce fléau, et en particulier les résultats obtenus au point de vue prophylactique par l'Institut Rockefeller.

nique et cite à plusieurs reprises les travaux de Bertholet (1). Valenzuela (182), en 1915, signale l'importance des examens parasitologiques des fèces et entreprend une série de travaux sur l'étude et la prophylaxie de l'Ankylostomose en Équateur. De même, Gomes Faria, à Rio-de-Janeiro, pratique un nombre considérable d'examens de selles, et Decio Parreiras (142) insiste sur l'importance de la coprologie microscopique, car, pour lui, la recherche des œufs de parasites et l'application de méthodes précises et rapides d'enrichissement permettent seules de suivre l'efficacité des moyens prophylactiques et du traitement appliqué.

III. — L'helminthologie dans ces dernières années en France.

En France, par contre, où, comme je l'ai dit plus haut, on ne semble pas encore se rendre compte partout de l'intérêt primordial des travaux statistiques sur les infections intestinales par Helminthes, ces recherches sont restées limitées et peu nombreuses. Seule l'Ankylostomose dans les bassins miniers a été soigneusement étudiée, et des index parasitaires intestinaux sont établis à cette occasion. Weinberg, M. Léger et Ramonowitch (191) fournissent les chiffres suivants, concernant plusieurs départements :

- 80 p. 100 pour le Gard ;
- 93 p. 100 pour le Tarn ;
- 100 p. 100 pour l'Aveyron ;
- 69 p. 100 pour l'Allier ;
- 83 p. 100 pour le Puy-de-Dôme ;
- 82 p. 100 pour la Saône-et-Loire.

Dans la région du Nord, les travaux de Calmette, Bréhant doivent être cités en première place ; Briançon, lui, s'est occupé spécialement de l'helminthiase dans le bassin de Saint-Étienne. En 1922, les intéressantes recherches de Juillet, Galavielle et

(1) Bertholet, thèse de Paris, 1904.

Bousquet (58, 92, 93) viennent nous montrer le rôle méconnu et pourtant capital de certaines helminthiases dans la région de Montpellier. Cependant, d'autres auteurs nous donnent des chiffres moins impressionnants que ceux de Weinberg sur le parasitisme intestinal dans certaines villes : 30 à 35 p. 100 environ à Paris, d'après Guillot et d'après Guiart; 70 p. 100 à Lyon, d'après Drivon; 33 p. 100 de la population infantile à Giens (Garin); 55 p. 100 des enfants de 5 à 15 ans à Bordeaux (Villar). Mais malgré les études de Chantemesse et Rodriguez, de M. Léger, etc., on ne trouve point de travail d'ensemble sur la question parasitaire en France, et les chiffres fournis portent sur trop peu de cas encore pour qu'on puisse avec une pleine garantie, comme le voudrait R. Villar, trancher dans un sens ou dans l'autre la question de l'appendicite vermineuse, ou telle autre question d'intérêt médical ou chirurgical. Il me semble que la principale raison en est la difficulté et la lenteur de ces recherches quand on s'en tient, comme c'est presque toujours le cas, au long et fastidieux examen direct. Le plus souvent, les médecins, rebutés par ces difficultés d'ordre matériel, ne pratiquent ou ne font pratiquer d'examens de selles qu'exceptionnellement, et à côté d'une certaine richesse clinique, forte d'un nombre respectable d'observations (1), cette partie plus théorique paraît être, en ce qui concerne nos climats, très en retard (2).

(1) Entres autres, sur l'appendicite vermineuse et l'entérite à Trichocéphales, celles de Boas, Tauchon, Natal, Brun, Guinart, Oelnitz, Kirmisson, M. Labbé, Martin, Zimmermann, Batut, Girard, Vigouroux et Collet. Comme thèses renfermant de multiples observations, celles de Lemierre (Paris, 1904), Agard (1918), Bellantoni (1919), Ragaine, Desaunais de Guermaquer (Paris, 1910), Niclot (Lyon, 1905), J. Raspail (151).

(2) C'est aussi l'opinion de Pringault (148) qui, dans un intéressant travail en 1921, fournit un index parasitaire très complet dans la région marseillaise et émet le vœu de voir son exemple suivi en ce qui concerne chaque département. On verra plus loin les résultats que j'ai établis pour la région de Bordeaux.

IV. — L'helminthologie aux colonies.

Il n'en est plus de même à l'heure actuelle dans nos colonies; certes, on y trouve surtout une multitude de travaux se basant sur des observations cliniques de pathologie vermineuse, mais aussi bien des chercheurs nous renseigneront sur la valeur de l'infestation par Helminthes dans telle ou telle région. Je signalerai, en même temps que les travaux statistiques, les considérations plus spéciales auxquelles ils donnent lieu et sur lesquelles ont insisté leurs auteurs.

J'ai déjà cité plus haut, à propos de la pathologie tropicale, les noms de Blanchard, Guiart, Letulle; il m'est agréable de les redire ici : parce que Blanchard a peut-être le plus contribué par ses travaux de tout ordre, sa conviction immuable du rôle des Vers, sa tenacité à répandre partout ces idées, au développement de la médecine coloniale; parce que Guiart, depuis 1900, combat et persévère dans le même sens pour la même cause. C'est en particulier en 1905 qu'il envisage, dans un article d'ensemble (74), l'action pathogène des parasites de l'intestin qui, pour lui, déborde de beaucoup le cadre étroit dans lequel on a voulu la cantonner. S'appuyant surtout sur les observations de Fontoynot à Madagascar, de Demateïs, de Fearnside aux Indes (1904), de Kermorgant (1), de Gaidé (2), sur des observations personnelles et sur celles en collaboration avec le docteur Nollet à Brest, en 1904, il dit qu'en pathologie exotique, l'helminthiase peut tout simuler et entraîner les affections les plus sérieuses. Guiart ne se contente pas de la mettre en cause dans l'appendicite (ses idées sont soutenues par Metchnikoff et Blanchard), de lui faire jouer un rôle dans la fièvre typhoïde, l'entérite muco-membraneuse, de l'accuser d'augmenter considérablement l'anémie des paludéens; il lui fait jouer un rôle actif d'inoculation dans le choléra et même

(1) Kermorgant, *Bull. Ac. méd.*, 19 avril 1904.

(2) Gaide, *Ann. hyg. et méd. coloniales*, 1904.

dans la dysenterie amibienne ; d'après lui, ces amibes dites pathogènes ne sont que le témoin de la parasitose par Helminthes (1). Si l'on n'est pas obligé de le suivre entièrement dans des assertions aussi hardies, choquantes pour beaucoup d'esprits, au moins doit-on absolument rendre hommage à l'élan qu'il a su donner à cette branche peu florissante jusqu'alors de la médecine : la pathologie vermineuse. Letulle, lui enfin, par un travail fondamental sur la bilharziose intestinale, a ouvert la voie, peut-on dire, à l'étude des *Schistosoma* et posé des jalons très sûrs auxquels se réfèrent toujours ceux qui étudient cette question.

Voilà donc l'élan donné : tous ceux qui maintenant aux colonies s'occupent des parasitoses intestinales vont dire l'importance des examens de selles ; ils insistent sur la nécessité de procéder à ces examens dans tous les cas, même lorsque les symptômes morbides ne semblent point faire pencher le diagnostic vers une affection vermineuse. Certains vont jusqu'à dire, et je crois qu'il faut partager leur avis, que l'examen des fèces est, en médecine coloniale, plus important que l'examen du sang. La simplicité des techniques utilisables pour cet examen microscopique et la précision du résultat qu'elles sont en mesure de fournir sont en faveur d'une pareille opinion.

Bref, dès 1906, Ferrier (48) découvre l'uncinariose en Algérie ; il signale la confusion de l'anémie qu'elle provoque avec le syndrome de cachexie palustre. Toujours en Algérie, nous avons les recherches de Foley (49), en 1911 ; de Parrot (143), en 1914, sur le parasitisme intestinal des populations sédentaires (Tell algérien, Oasis de Figuig). Deux ans plus tard, Soulié et Derrieu (168) étudient ce parasitisme chez les enfants des environs d'Alger ; ils donnent, comme les auteurs précédents, des chiffres particulièrement intéressants pour *Hymenolepis nana*, très fréquemment rencontré, et veulent tirer des conclusions

(1) N'oublions pas que Gaide fait jouer un rôle prépondérant à l'ascaridiose dans la fièvre bilieuse hémoglobinoïdique et l'hépatite suppurée et que Labadens et Lestage l'ont incriminée dans l'étiologie de la diarrhée de Cochinchine.

fort originales du taux parasitaire intestinal, précisément chez des enfants nés dans une localité et ne l'ayant jamais quittée. Se basant sur les modes d'infestation par Helminthes (poussières desséchées qui vont souiller les eaux courantes), qui sont les mêmes, *grosso modo*, que ceux d'infestation par voie hydrique pour la fièvre typhoïde, ils pensent juger de la pureté des eaux de boisson, en particulier en ce qui concerne le bacille d'Eberth, par l'index parasitaire obtenu chez les enfants. Plus besoin de l'analyse bactériologique des eaux, longue et difficile, ne portant que sur de faibles échantillons, il suffit de connaître la valeur de l'index parasitaire chez des enfants indigènes pour juger de leur teneur bactérifère (1). Cette théorie a été, cela se conçoit, fort discutée; on voit toute son importance, mais les dernières recherches de M. Léger (109) à la Guyane ne semblent point la confirmer.

En Extrême-Orient, je citerai comme particulièrement intéressantes les observations de Fauquet (47), Degorce (43), Le Roy des Barres (156), Fabre (44) sur des syndromes infectieux (hépatite, cholécystite, appendicite, accidents pseudo-typhiques causés par les Vers). Et ces cas, dans la population asiatique, considérablement parasitée, sont beaucoup plus courants qu'on ne le pense, car si le vrai diagnostic est fait pour certains, combien sont nombreux ceux qui sont méconnus et où, faute de songer aux Helminthes, on laisse échapper une pathogénie possible et, du coup, un traitement radical (2) : c'est l'œuvre de Mathis et de Léger qui ont insisté dans leurs *Recherches de parasitologie et de pathologie humaines et animales au Tonkin* (124) sur l'infestation énorme de ces populations. Brau (1917), Ber-

(1) « La détermination de l'indice parasitaire donne des indications plus précieuses et plus étendues que les analyses bactériologiques les plus répétées et les mieux conduites... » « La proportion de fièvres typhoïdes se superpose d'une manière presque parfaite avec le coefficient du parasitisme intestinal ». Soulié et Dertieu, *loc. cit.*

(2) Voir plutôt l'observation fort instructive de Alf. da Matta sur l'entéro-trichocéphalose et la trichocéphalose appendiculaire (126) et celle de Labadens et Lestage « Dysenterie et Lombrics » (99), où les symptômes dysentériques de plusieurs malades cessèrent complètement par administration d'un vermifuge.

nard et Koun (1), F. Motais (33), en 1920, arrivent aux mêmes conclusions; sans employer dans ces recherches de méthodes d'enrichissement à proprement parler, ce dernier perfectionne d'une façon heureuse les procédés d'examen en appliquant la méthode du bleu de méthylène de Vincent, pour la mise en évidence des œufs de parasites.

En ce qui concerne nos colonies d'Atlantique : Martinique, Guadeloupe, Guyane, je citerai les travaux déjà anciens de Brémont, de Thézé (1917) pour la Guyane, Lahille (2), ceux plus récents de Noc (138) (1911), de Sauvet (114), ceux très importants de M. Léger (105, 106, 107, 111), mettant tous en valeur l'extrême intérêt des recherches coprologiques, dans ces pays si diversement infectés et faisant ressortir leur contribution remarquable aux études de biologie générale, en ce qui concerne les hôtes intermédiaires de ces parasites intestinaux. Tout récemment (1922), M. Léger poursuivait ses études de parasitisme intestinal à la Côte d'Ivoire, études dont avant lui F. Sorel (3) s'était occupé. Précédemment, avec H. Baury, au Sénégal (112), il avait étudié des mêmes questions déjà envisagées quelques années auparavant par Bourret (4). Arlo (2) vient de reprendre ces recherches de parasitisme intestinal chez des tirailleurs sénégalais et a surtout essayé de montrer, d'après les suggestions de Thiroux au Congrès de la Santé coloniale, à Marseille, la gravité de certaines infections évoluant sur des indigènes porteurs d'Helminthes.

De même encore la Guinée trouvait des chercheurs pour étudier ses endémies parasitaires (Nécatorose surtout) : Joyeux (89), Clapier (5), tandis que Rousseau (6) au Cameroun, Couvy en Mauritanie travaillaient les mêmes sujets, et que Sudley (171) au Gabon insistait, comme Arlo, sur les états hybrides par

(1) Bernard et Koun, *Bull. Soc. path. exotique*, 1913, p. 43.

(2) Lahille, *Ann. hyg. et méd. coloniales*, 1906, t. IV, p. 262.

(3) F. Sorel, *Bull. Soc. path. exotique*, 1911, p. 117.

(4) G. Bourret, *Ann. hyg. et méd. coloniales*, 1913, p. 283.

(5) Clapier, *Bull. Soc. path. exotique*, 1917, p. 550.

(6) Rousseau, *Bull. Soc. path. exotique*, 1919, p. 224.

association de parasitoses avec d'autres affections (syphilis, tuberculose, paludisme surtout). A Madagascar enfin, A. Léger (1), en 1910, en Grande Comore; Lamoureux (2), 1913, mettaient au point le parasitisme intestinal des populations indigènes. M. Léger et Pringault (113), en 1921, ont repris cette étude, mais sur des tirailleurs malgaches séjournant en France.

A côté de tous ces travaux, on reste un peu surpris du faible mouvement médical qu'a provoqué l'helminthologie aux armées pendant la guerre. On trouve simplement les articles de de Vezeaux de Lavergne (185) qui note la plus faible infestation des hommes vivant à l'arrière, les formes graves de lombricose à forme typhoïde semblant assez fréquentes chez les soldats séjournant depuis longtemps aux tranchées. Mathis (123), lui, a eu surtout en vue les infections intestinales à Protozoaires; la question des dysenteries et des lamblioses, maintenant à l'état endémique à peu près dans toute la France, est absolument d'actualité. N'oublions pas que, comme dit Brumpt (19), « la guerre actuelle a permis l'ensemencement de tous les Protozoaires et de tous les Helminthes étudiés en parasitologie ». Les porteurs sains de ces germes sont légion, et l'énorme brassage d'hommes des années passées aura certainement eu une répercussion considérable sur le degré des infections intestinales à parasites et sur leur répartition suivant les régions. En un mot, la guerre aura, par ses mouvements d'hommes, fait passer chez nous un peu de la pathologie exotique, trouvant dans nos pays, en même temps qu'un champ d'action propice (individus neufs), un contingent médical insuffisamment instruit des infections tropicales et inapte, du premier coup, à établir une prophylaxie rigoureuse et un traitement efficace. C'est là l'opinion de Carles (22) qui, comme Orticoni et Nepveux (40), Guiart (78), signale un nombre considérable de cas où des malades, trainant d'hôpitaux en hôpitaux, ne voient un diag-

(1) A. Léger, *Bull. Soc. path. exotique*, 1910, p. 75.

(2) Lamoureux, *Bull. Soc. path. exotique*, 1912, p. 843, et 1913, p. 455.

nostic erroné relevé et un traitement convenable intervenir que le jour où l'examen de leurs selles est effectué.

Nous voici maintenant éclairés sur la valeur qu'attribuent à l'helminthologie les auteurs coloniaux; nous savons à présent que, pour eux, l'examen des selles a, en clinique, en pathologie tropicale la même valeur, sinon plus qu'un examen de sang. Il me reste à dire que l'examen coprologique, la recherche microscopique des éléments parasitaires dans les fèces, demande un outillage beaucoup moins complexe qu'une recherche hémato-logique, et on comprendra, dès lors, pourquoi ce sont des points de technique sur lesquels on a énormément publié dans ces dernières années. En France, un mouvement s'est dessiné, comme à l'étranger, pour accorder une certaine faveur aux procédés d'enrichissement, soit que des auteurs les appliquent purement et simplement, soit que d'autres les perfectionnent et en décrivent de nouveaux. Au chapitre suivant, je vais les énumérer, sinon complètement, du moins le mieux possible, et en indiquant, du simple point de vue théorique, leurs avantages et leurs inconvénients.

CHAPITRE II

Les différents procédés d'enrichissement en coprologie. Étude théorique.

Nous venons de voir par ce qui précède que les recherches coprologiques sont le moyen d'étude fondamental en helminthologie clinique. Les examens de selles doivent désormais être pratiqués de façon absolument courante; mais de quelle manière doit se faire cet examen microscopique, voilà ce que nous allons envisager.

L'helminthologie a précédé de beaucoup la coprologie, et celle-ci, au lieu de marcher de pair avec l'étude des Vers et des affections vermineuses n'est venue qu'à une époque où, après avoir rendu les Helminthes responsables à peu près de tout en pathologie, on commençait à revenir de cet engouement et à reléguer les « vermineuses unïverselles » fort loin et fort bas parmi les causes morbides. Davaine, en 1857, par une communication à la Société de biologie (39), avait bien attiré l'attention des chercheurs sur « ces examens microscopiques des matières expulsées »; d'autres après lui avaient suivi la voie indiquée. Mais ce mouvement d'études coprologiques s'éteignit en peu d'années et semble s'effacer presque complètement à l'époque pastorienne; l'ère des microbes et le champ d'action si vaste qu'elle ouvrait frappaient tous les esprits au point de les distraire complètement de l'idée que ces parasites volumineux, les Helminthes, puissent prétendre à un rôle pathogène sérieux, et ce malgré Raspail, Burchardt, Blanchard. Ceux-ci, comme, pour le citer encore, Guiart (70, 71, 72), comme tous les auteurs qui, avant 1900 ou dans les premières années du xx^e siècle, firent en parasitologie des examens de selles, ne connaissaient point les

procédés d'enrichissement, et sans vouloir dénier la valeur de leurs recherches, je suis convaincu que, ce faisant, ils n'ont pu que laisser échapper maints cas de parasitose intestinale discrète, tout en s'astreignant à un labeur considérable. Ceci n'est pas sans importance; outre qu'il y a des parasites (Distomes surtout) qui, pondant un nombre assez faible d'œufs, n'en sont pas moins des hôtes très dangereux, Bass (5) signale qu'il est fort possible que des parasites anciens continuent à produire des désordres, même après avoir cessé de pondre; cette hypothèse expliquerait l'absence d'œufs coïncidant avec des symptômes inquiétants.

I. — L'examen microscopique direct en coprologie.

Dans cette méthode de recherche, on se contente de prélever en un point de la masse fécale une parcelle extrêmement tenue; on la dilue dans du sérum physiologique et le volume de la masse liquide obtenue doit être suffisamment faible pour qu'elle puisse être étalée correctement entre lame et lamelle; on examine directement en parcourant d'une façon systématique toute l'étendue de la préparation; on colore à volonté par la solution de Lugol ou tel autre colorant, suivant le genre de recherches poursuivies [Soudan III pour les graisses, bleu de méthylène pour les amibes, etc. Cf. les travaux de Monges (131), R. di Primo (147), Young (198)]. On voit les inconvénients du procédé; on est pris entre le désir de prélever le plus possible de fèces et l'ennui de les diluer très fortement pour obtenir une préparation claire. Pour des selles diarrhéiques, le procédé peut être, à la rigueur, exécutable, encore à condition d'utiliser des lamelles de grandes dimensions; mais quelles difficultés n'a-t-on pas pour traiter ainsi des selles dures, impossibles à étaler. Dans ces conditions, la moindre parcelle un peu volumineuse oblige à ajouter une forte quantité de liquide de dilution et conduit à des préparations tellement épaisses que les fins détails sont perdus; le travail avec microscope incliné est empêché par ce fait que la lamelle glisse sur la lame, grâce à

la couche liquide interposée; que l'on songe que cet examen, pour donner un résultat de quelque valeur, doit être répété au moins avec une dizaine de préparations, et on aura une idée du travail considérable qu'il exige et de la fatigue qu'il entraîne, fatigue tant physique que cérébrale à cause de l'attention extrême qu'il faut soutenir pour ne laisser échapper aucun élément (1). Tous les auteurs qui se sont occupés de cette question se sont trouvés d'accord pour condamner le long et fastidieux examen direct (2). En France, en particulier, Carles (25, 26, 27), Langeron (101, 102), que j'aurai toujours plaisir à citer et dont les noms reviendront bien des fois au cours de ce travail, l'ont absolument rejeté. De même, tout récemment, Bauer (6). Carles surtout a attiré l'attention sur les remarquables services que rendaient les enrichissements en ce qui concerne la dysenterie amibienne; en concentrant dans un seul champ un grand nombre de kystes, ils permettent de faire une sélection et de choisir ceux qui sont les plus typiques, pour les observer et en faire la différenciation avec des kystes voisins, ceux d'*Entamoeba coli*, par exemple. Ce qui est vrai pour la dysenterie s'applique à toutes les helminthiases, et j'écrivais moi-même ailleurs (163) : « La rencontre dans une seule préparation d'un grand nombre d'échantillons d'une même espèce d'œufs facilite, dans les cas malaisés, leur identification, car il est alors loisible de faire porter l'examen sur tel ou tel élément, mieux isolé dans un champ très net, et dont les caractères semblent les plus précis ou les mieux définis. »

Enfin, je terminerai ce qui a trait à l'examen direct par la remarque suivante : c'est que même après plusieurs prélèvements à la pipette ou au fil de platine portant en des points

(1) Il est en particulier impossible à appliquer d'une façon consciencieuse dans les laboratoires où le personnel est peu important et le nombre de selles à examiner considérable. Faute de temps, on est conduit à n'examiner qu'un nombre insuffisant de lames.

(2) Voir surtout les travaux de Hall (81), Bass (5), Clayton-Lane (29, 31), Kofoid et Barber, Darling (38), en Amérique; Decio Parreiras (142), au Brésil; Telemann, Yaoïta (197), en Allemagne.

différents de la masse fécale, si ces prélèvements se sont montrés négatifs, on n'est pas en droit d'affirmer que les selles en question ne sont pas parasitées, car examinant une si faible quantité de matières, on peut très bien avoir laissé échapper une portion où étaient cantonnés les œufs. Les uns (œufs d'Oxyure) siègent surtout à la périphérie, d'autres (Trichocéphale) sont au centre; le simple prélèvement, même répété, de parcelles microscopiques est donc insuffisant. Personnellement, j'en donnerai une preuve très simple que l'on retrouvera au chapitre suivant de cette étude; le nombre considérable de cas où j'ai relevé avec des méthodes dont le coefficient absolu d'enrichissement dépassait 30, 40, des infestations parasitaires, sans découvrir plus de 5, voire même 2, 3 œufs par préparation. Bien entendu, à l'examen direct, absolument négatif, on aurait pensé que ces selles étaient indemnes de toute parasitose (1).

II. — Les enrichissements en coprologie.

Nous voilà donc conduits à envisager ce problème de recherches coprologiques en helminthologie sous un autre aspect; nous allons pratiquer des enrichissements, et pour cela, que nous ayons en vue la découverte dans les matières fécales des parasites ou de leurs œufs, il faudra nous débarrasser, de la façon la plus parfaite possible, des débris végétaux, des déchets alimentaires (graisses, amidons, cristaux), des bactéries, de façon que la recherche, à la fin de l'opération, ne porte plus que sur un faible volume où seront renfermés tous les éléments parasitaires intéressants. Ce liquide résiduel, s'il est entièrement débarrassé des grosses particules initiales, s'il est suffisamment clair et si son volume n'excède pas quelques gouttes, il sera aisé de le monter en préparations entre lame et lamelle;

(1) Ceci est d'un intérêt primordial pour les parasites pondant une quantité d'œufs relativement faible. Leurs manifestations morbides, très importantes cependant, ne seront point rattachées à leur vraie cause si l'on ne pratique pas l'enrichissement des selles. J'ai eu l'occasion d'en rapporter deux exemples typiques (161, 164).

en les examinant successivement, on aura, en fin de compte, un résultat d'une grande valeur, puisque la recherche aura ainsi porté sur une bonne partie du bol fécal. Mais d'un autre côté, la diversité énorme des parasites, qui, vivant dans le tube digestif, y pondent des œufs dont les caractères distinctifs d'une espèce à l'autre sont souvent peu marqués, nous conduit à essayer d'obtenir des préparations le plus claires possible, facilement lisibles, dans un milieu d'une réfringence convenable. Si, en outre, nous arrivons au double but théorique suivant : le plus grand nombre d'œufs dans un champ microscopique restreint et champs peu ou pas encombrés par les détritits végétaux, nous aurons atteint l'idéal des méthodes d'enrichissement qui, comme le dit Langeron, est « d'arriver à éliminer tous les corps autres que les œufs en profitant de la solubilité et des différences de densité, de façon à obtenir finalement, sous un faible volume, tous les éléments parasitaires renfermés dans une grande quantité de matières ».

D'un côté, différences de densité, de l'autre, solubilité, telles sont les bases différentes sur lesquelles s'appuient ces multiples procédés de concentration des éléments parasitaires dans les selles. Ceux qui utilisent le premier moyen, je les étudierai sous le titre de « Procédés physiques ». Les différences de solubilité me serviront à grouper les autres que j'appellerai « Procédés chimiques ».

A. PROCÉDÉS PHYSIQUES.

Avant d'en aborder l'étude détaillée, je tiens à indiquer les principaux auteurs ayant donné des articles d'ensemble sur les procédés d'enrichissement en coprologie, sources auxquelles j'ai largement puisé : Maurice-C. Hall (81) publie, en 1911, sa *Comparative Study of methods of examining faeces for evidence of parasitism* ». La même année, Darling (38) donne un travail analogue, mais s'appliquant surtout aux Ankylostomes. J. Carles, en 1917, décrit avec Barthélémy (24) une méthode nouvelle et expose à cette date *Les procédés d'enrichissement des selles en coprologie*. Clayton-Lane, aux Indes (29, 31), en 1918 et 1922;

Langeron, dans la dernière édition de son *Traité de microscopie*, nous fournissent des études détaillées. Mhaskar (129), tout récemment, reprend le travail de Darling, nous indiquant, dans son article *The diagnosis of Hookworm infection*, 1923, tous les modes possibles de recherches de l'Ankylostome.

Les procédés physiques ont été les premiers en date. Nous allons les envisager immédiatement.

1° *Sédimentation*. — De ses recherches sur la densité du protoplasma, Verworn (1) a conclu que la densité des amibes, et en général des protozoaires, dépassait 1.250. Sans atteindre ce chiffre, les œufs d'Helminthes ont, d'après les auteurs, une densité comprise entre 1.050 et 1.100. Je n'ai pas trouvé d'études précises sur ces données ou de comptes rendus d'expériences ayant permis d'établir ces chiffres; nous les admettons donc, en principe, avec Bass, qui a cependant eu le mérite de faire remarquer que « dans beaucoup de spécimens, la densité augmente avec l'âge des œufs ». Une série d'études que j'avais entreprises sur les œufs d'*Ascaris* m'a montré que, pour des échantillons conservés de longue date dans du formol, cette densité n'était pas inférieure à 1.250; je suis arrivé au même résultat pour des embryophores de *Tænia* expulsés depuis peu.

Quoi qu'il en soit, des selles additionnées d'eau et vigoureusement agitées dans un verre à pied, outre qu'elles perdent une partie de leurs matériaux solubles, sédimentent assez vite, de telle façon qu'au bout de quelques minutes tous les éléments parasitaires ou presque sont condensés dans le dépôt. Les graisses de leur côté flottent; on décante les couches supérieures encore troubles et on laisse à nouveau sédimenter. En répétant l'opération plusieurs fois, jusqu'à ce que le liquide surnageant soit clair, on a des chances de trouver dans le sédiment final une bonne partie des œufs que contenait la selle.

Évidemment, c'est là une méthode très imparfaite. Les préparations ainsi obtenues sont encombrées par des détritits de toute nature, car très peu de débris végétaux sont éliminés, ou

(1) Verworn, *Physiologie générale*, 1900.

du moins seuls disparaissent ces résidus minuscules qui forment dans les préparations faites directement un voile finement granuleux qui nuit énormément à la clarté des champs d'observation. C'est déjà beaucoup, mais si ceux-ci sont évités, si le nombre relatif des éléments parasitaires par champ est augmenté, l'observation n'en est pas moins délicate et demande une attention soutenue.

Mais il y a un autre inconvénient : Thoulet (175 à 178), s'occupant de la formation des sols sous-marins et expérimentant sur la vitesse de chute de grains de sable très fins dans l'eau, dit : « Les grains tombent dans un liquide avec une vitesse uniforme et d'autant plus lentement qu'ils sont plus petits. Pour les grains dont le diamètre est inférieur à 40 μ , la vitesse devient très irrégulière et même, au-dessous de 20 μ , une suspension commence à se produire. » Ici, nos œufs de parasites sont assimilables — à la densité près — au gravier très fin ; plus ils seront gros, plus ils sédimenteront vite, mais nous n'avons aucune donnée précise sur la façon probablement irrégulière dont s'effectue cette sédimentation. En même temps, nous recueillerons bon nombre d'éléments végétaux indésirables de gros volume (1) ; enfin, risquent fort de rester en suspension — pour une partie du moins — les éléments parasitaires très petits (kystes amibiens, kystes de protozoaires, *Blastocystis*). C'est ce que j'ai vérifié à plusieurs reprises expérimentalement : l'enrichissement dans le dépôt est réel pour les gros œufs d'Helminthes, il est plus faible pour les kystes de protozoaires en général. Cette méthode, applicable faute de mieux, ne vaut que par le matériel on ne peut plus rudimentaire qu'elle exige.

2° *Méthode de la « Burette » de Hall.* — Les mêmes considérations sont applicables quand, comme l'ont fait certains auteurs étrangers, on laisse la sédimentation s'effectuer dans un entonnoir à séparation. Le seul avantage est qu'on arrive par

(1) Pour les mêmes raisons, une sédimentation trop rapide ne nous fournira que les échantillons d'œufs les plus volumineux.

ce procédé à examiner séparément les différentes couches du sédiment qu'on peut recueillir, grâce au robinet, de haut en bas. La même loi précédente s'applique; les éléments les plus volumineux sédimentent les premiers.

C'est déjà là une amélioration sensible, mais ces deux premières techniques sont le plus souvent précédées d'un temps peu compliqué et très utile que nous allons maintenant étudier en tant que procédé distinct.

3° *Tamissage. Filtration.* — α . On vient de voir ce véritable « encombrement » causé par ces particules fécales non réduites. Bien des détritux végétaux ont des dimensions supérieures à celles des éléments parasitaires recherchés; pour ces deux raisons, plusieurs auteurs (Stiles entre autres) eurent de bonne heure l'idée d'employer tamis et filtres pour épurer les selles et les enrichir en œufs d'Helminthes. L'idée était juste, mais les tamis et les filtres, pour produire un effet utile sur la séparation des matériaux de différents volumes doivent être d'une certaine finesse, et alors rien ne devient plus difficile que de savoir ce qui peut passer exactement comme œufs. Certains seront retenus qui se présentent dans la longueur; d'autres, inclus dans des débris végétaux ou accrochés à eux, auront le même sort, alors que le calibre des mailles est bien supérieur à leurs propres dimensions. Enfin, pour certaines selles, il se forme très rapidement sur le filtre ou sur le tamis une couche gélatineuse qui retient un nombre considérable d'éléments dans sa gangue. La filtration est interminable et — plus grave — n'aboutit à aucun résultat valable. Les œufs à épine surtout (*Schistosoma*) passent difficilement et risquent d'être abîmés si l'on intervient brutalement pour hâter une filtration trop lente. Il importe donc de n'user de la filtration qu'en tant qu'on ne se sert que de filtres à mailles larges pour se débarrasser des gros débris végétaux. On ne peut pas avoir la prétention d'opérer par cette méthode un tri exact des œufs d'un côté, des éléments à peine plus gros de l'autre, surtout que les dimensions des premiers sont extrêmement variables et vont jusqu'à 150 μ (*Schistosoma* par exemple).

β. Gasteiger, A. Léger (104) plus tard ont indiqué un autre mode d'emploi des filtres. Le premier a surtout opéré sur des déjections d'herbivores, le second a eu en vue la recherche des distomes hépatiques rejetés dans les selles. Utilisant des filtres très fins pour les œufs de parasites, moins fins pour les adultes, on peut y déposer les matières à examiner, les faire passer pendant un certain temps sous un courant d'eau qui entraîne les particules fines et les parcelles solubles, puis examiner le résidu. C'est là un moyen peu commode et tout à fait inutilisé à l'heure actuelle.

Dans un cas comme dans l'autre, il y a intérêt à préférer aux filtres de gaze les tamis métalliques. Comme avantages, ces derniers présentent les suivants : bien montés, ils sont indéformables, de calibre constant, faciles à broser, encore plus faciles à flamber. Au contraire, les filtres en gaze, en soie ne peuvent se nettoyer facilement ; le brossage sous l'eau n'offre pas une garantie suffisante ; les mailles irrégulières se déforment considérablement et se rétrécissent après séchage. Ces filtres sont onéreux et on est obligé de les changer fréquemment. Les conclusions d'une étude de Usani et Kamada (170) (1921) ne leur sont nullement favorables ; d'après eux, la gaze fine retiendrait les deux tiers des œufs d'une émulsion quelle qu'en soit la concentration et qu'on utilise une ou deux épaisseurs de gaze.

Cependant, les filtres ne sont pas rejetés de la pratique : Hall (en 1911), Clayton-Lane (en 1918) continuaient à employer dans leurs techniques la gaze de soie. Cobb, dès 1904, utilisait la toile à bluter. Et Howard, en 1913, a mis au point une méthode où il se sert uniquement de filets de coton pour la recherche des Ankylostomes. Je n'ai aucun renseignement précis sur cette méthode qui ne semble point s'être généralisée.

4° *Centrifugation*. — Au premier abord, elle semble être un perfectionnement notable sur la sédimentation et devoir la supplanter dans bien des cas. Il n'en est rien ; la centrifugation des fèces dans un liquide peu dense de dilution (eau ordinaire ou sérum physiologique) précipite dans le culot à peu près tous les éléments, les importants comme les indésirables. Elle demande

moins longtemps que la sédimentation, mais on perd l'avantage de laisser en suspension les particules très fines, car celles-ci, avec une centrifugation un peu rapide et régulière, ont tout de même assez de poids pour que, sous l'action de la force centrifuge, elles aillent rejoindre les particules plus grosses dans le culot. Celui-ci sera volumineux et indéchiffrable à l'examen microscopique.

Autre inconvénient : la quantité de fèces ainsi traitées est fatalement très faible, car la capacité des tubes à centrifugation est très limitée ; il faut renouveler l'opération un grand nombre de fois avant d'obtenir des résultats valables ; et, dans ces conditions, on ne réalise aucune économie de temps sur les procédés cités plus haut. Cependant, cette méthode de centrifugation perfectionnée et utilisant des liquides de densités différentes, combinée par ailleurs à la filtration est susceptible de fournir de bons résultats, comme nous allons le voir pour les méthodes suivantes.

5° *Méthode de Bass.* — Elle date de 1906. Elle fait partie des méthodes que j'ai spécialement étudiées au point de vue expérimental, en la comparant avec quelques autres. Je renvoie pour les détails au chapitre suivant (p. 55). Qu'on sache seulement qu'elle combine un temps de filtration après dilution des fèces dans l'eau avec une première centrifugation dans un liquide de faible densité et une seconde centrifugation dans un liquide lourd de densité 1.250 (solution convenable de chlorure de calcium). La critique ultérieure montrera ses gros avantages, ses résultats brillants, mais aussi ses difficultés d'application.

6° *Méthode de Hall.* — Hall (181), publiant sa méthode en 1911, l'a dénommée « méthode mixte ». Mais à la différence de la précédente, dont le temps capital est la centrifugation, elle se base surtout sur la filtration, ce qui n'est pas sans entraîner de grosses difficultés de technique. Et quoique son auteur l'ait qualifiée de « générale », de l'avis de tous ceux qui l'ont expérimentée, elle s'applique surtout aux déjections d'herbivores et semble donner de moins beaux résultats en coprologie humaine.

Premier temps. — Dilution des fèces (Hall n'en définit pas

la proportion) dans une bouteille à large goulot, aux trois quarts remplie d'eau. Trituration avec un agitateur de verre, et, s'il est nécessaire, comminution à l'aide de balles de plomb (ce qui n'est pas recommandable, car les parasites, leurs œufs sont souvent endommagés).

Deuxième temps. — Filtration. — Elle s'effectuera au travers d'un jeu de six tamis de laiton, à mailles de plus en plus fines (1), emboîtés les uns dans les autres et disposés sur un grand récipient de porcelaine. On lave les selles posées sur le premier tamis (celui à mailles les plus larges) avec de la solution saline normale, jusqu'à ce que le niveau du liquide affleure à la base du premier filtre, le plus élevé. On aide, par agitation, à la filtration, et on examine successivement les six filtres, pour observer tous les déchets, les parasites entiers, les débris végétaux qui ont pu y subsister.

Finalement, le liquide restant est passé au travers d'une pièce de soie dont les mailles sont de 100 μ (elles arrêtent les œufs de *Fasciola hepatica*, surtout grâce au résidu gélatineux très gênant qui s'y forme). Le liquide recueilli est mis à sédimenter.

Troisième temps. — Après sédimentation suffisante, on complète par une centrifugation rapide et de courte durée, de façon à obtenir un culot homogène. On peut examiner directement ce culot, mais Hall, s'inspirant des idées de Bass, dit qu'il est préférable de vider le tube à centrifugation et de couvrir le culot d'une solution de chlorure de calcium de densité 1.250. On centrifuge à nouveau ; les œufs, plus légers, vont à la surface. On peut prélever à la surface une goutte et l'examiner, ou au contraire recueillir les couches supérieures ; les diluer alors dans une quantité d'eau suffisante pour qu'une dernière centrifugation précipite les éléments parasitaires en un culot qui sera finalement très riche, et surtout minime.

Au point de vue théorique, la méthode est parfaite et ses différents temps sont inspirés par des considérations techniques

(1) De 3 millimètres à 0 millim. 25.

rigoureuses. Avec elle, on peut réaliser l'examen complet d'une selle et ne laisser échapper absolument aucun débris végétal intéressant, aucun œuf, aucun parasite, mais de graves reproches lui sont faits quant à sa réalisation pratique.

D'abord, c'est le temps énorme que nécessite chaque examen ; la filtration est interminable, surtout avec des selles humaines très homogènes. La quantité de liquide à centrifuger est considérable si l'on veut y rechercher tous les œufs qui peuvent y être contenus. La fabrication de ces filtres, malgré les procédés ingénieux donnés par Langeron n'est pas chose aisée. Il est difficile d'avoir plusieurs jeux de ces tamis et de conduire à la fois plusieurs analyses. Enfin, les filtres s'encrassent, et leur nettoyage soigneux demande beaucoup de patience et de travail. Pour toutes ces raisons, et malgré les modifications apportées au matériel (82) en 1917, la méthode de Hall est très délaissée ; applicable à des cas d'exception, elle n'a pu s'imposer comme méthode courante à ceux qui ont journellement plusieurs examens à pratiquer. Gates (62), en 1920, a bien tenté, lui aussi, de la modifier, remplaçant notamment le chlorure de calcium par le chlorure de sodium en solution concentrée ; il ne semble pas y avoir là de voie originale devant donner à la méthode un intérêt nouveau.

7° *Méthode de la solution saline.* — Elle se place en date avant ces deux dernières et avait été indiquée par Bass lors de ses premiers travaux sur la densité des œufs d'Helminthes. Se basant sur ce que, dans les selles *fraîches*, ceux-ci ont une densité qui n'excède pas 1.100, cet auteur fabrique une « solution de sel marin saturée aux neuf dixièmes », y verse les selles, les broie et les agite. Les œufs remontent à la surface où on les recueille.

Cette méthode, valable surtout dans l'esprit de Bass pour les œufs d'Ankylostome, tomba dans l'oubli ; mais, reprise dans ces dernières années, elle est maintenant à la base des procédés récents de Kofoïd et Barber, Fülleborn, Otten (voir plus loin).

8° *Méthode de Garrison.* — Très voisine de la précédente, son auteur l'a décrite en 1910 (61) : la selle à examiner est lavée

et mise à sédimenter aussi longtemps qu'il faut pour obtenir un liquide surnageant clair. Le sédiment obtenu a un poids spécifique supérieur à celui des œufs qu'il renferme. En le diluant dans une solution aqueuse de chlorure de calcium à raison de 350 grammes par litre (densité : 1.120), les œufs flottent presque à l'exclusion des autres éléments. Décanter cette couche supérieure, la recueillir et examiner au microscope. Il est évident que cette technique très simple, comme la précédente, peut être appliquée dans un grand nombre de cas, et avec des installations sommaires. Cochran l'a reprise en 1915, et la modifiant légèrement, en a publié une étude fort détaillée et très encourageante (32). Cependant, on doit avouer que, comme je l'ai maintes fois observé quand j'expérimentais ces deux méthodes, l'enrichissement ainsi obtenu en surface n'est pas très considérable, tandis qu'il reste dans le sédiment un nombre encore très important d'œufs et même des parasites entiers (par exemple des larves rhabditoïdes de *Strongyloïdes stercoralis*).

9° *Méthode de Pepper*. — Nous arrivons avec cet auteur à un procédé physique d'enrichissement tout autre et très original. Pepper (144), en 1908, se base sur l'adhésivité des œufs de certains parasites pour établir la technique suivante :

Les fèces sont mises à sédimenter après avoir été lavées. Le sédiment est déposé sur une lame étalée d'une façon uniforme ; puis cette lame est immergée dans l'eau. Avec précautions, on lui imprime des mouvements d'oscillation très doux, de façon que l'eau balaie les grosses particules posées sur la lame, sans cependant vaincre l'adhérence des œufs. Au bout d'un certain temps, ces manœuvres, répétées plusieurs fois, font qu'il ne reste plus sur la lame que des œufs à peu près débarrassés des détritux gênants. On examine directement.

Le reproche évident, c'est la délicatesse du procédé et l'incertitude du résultat, selon qu'on traite des selles plus ou moins adhérentes, plus ou moins fluides. Chose plus grave, d'après son auteur, cette méthode vaudrait surtout pour les œufs d'*Ankylostome*, mais ne serait pas applicable aux œufs d'*Ascaris*, de *Trichocéphale* ou de *Tænia*.

10° *Méthode multiple de Darling*. — J'en parle ici parce que Darling (1911), comme les deux auteurs précédents, a eu surtout en vue la recherche des Ankylostomes et de leurs œufs et le dépistage des plus légères infestations (38).

Dans ce but, il est parti d'un principe différent : au lieu d'accorder une confiance entière aux enrichissements proprement dits, et d'essayer de les perfectionner jusqu'aux limites extrêmes, il se base à la fois sur eux, sur l'examen direct et sur la méthode des plaques de culture pour déceler les infestations minimales. Par cette combinaison, Darling croit possible, dans les recherches d'Helminthes, d'accroître notablement le nombre des résultats positifs. Comme procédé de concentration, il préconise la méthode de Bass, mais arrêtée au second temps : on prélève les échantillons à la surface même du liquide qui vient d'être centrifugé (voir p. 55). On connaît la méthode des plaques de culture de Looss pour le dépistage des infections par Ankylostomes. Les selles, placées dans des boîtes de Petri et légèrement hydratées, sont mises en incubation à 27 degrés pendant vingt-quatre heures ; on recherche alors au binoculaire la présence de larves strongyloïdes provenant du développement rapide des œufs.

J'ai donné ici ce procédé triple parce que Darling a, grâce à lui, obtenu des résultats très brillants dans ses recherches sur la faune parasitaire intestinale de la zone du canal de Panama, et que cette suggestion est utile dans d'autres recherches, dans celles des Oxyures et des *Schistosoma* (1) par exemple.

11° *Technique de White*. — Mark-J. White, s'occupant, lui aussi, de la recherche des Ankylostomes, donnait, trois ans plus tard, une technique pour l'examen des selles fraîches et le montage des préparations. Il définit les proportions des selles (1 cm³.) à émulsionner dans 20 cm³. d'eau, filtre le liquide obtenu à travers deux couches de gaze (nous connaissons maintenant les inconvénients de cette façon de faire), et, avant de le centri-

(1) Fülleborn a mis au point une méthode similaire pour la recherche des *Schistosoma* par éclosion de leurs œufs et formation des miracidium (1921).

fuger, ajoute dans le tube V gouttes d'une solution de 1 p. 100 de bleu de toluidine dans une solution de « carbolic acid » à 20 p. 100. Puis une centrifugation de deux minutes donne un culot abondant qu'on examine. On le voit, White ne s'attache pas à l'obtention de champs clairs; il augmente simplement le nombre relatif d'œufs par champ et compte sur la coloration pour les séparer des déchets qui les entourent et les masquent. Dans ces conditions, en effet, le colorant teinte en bleu et en pourpre les particules de matières fécales, et en brun clair la coque des œufs, dont la reconnaissance serait grandement facilitée par ce contraste de couleurs. Je crois, et d'autres peut-être seront de mon avis, qu'il vaut mieux avoir des œufs nets, très distincts dans des champs clairs, quitte à les colorer dans un second temps.

12° *Méthode de Clayton-Lane*. — C'est la « Levitation Method », parue en 1918 (29, 30), et sur laquelle on a beaucoup écrit depuis. Je la traiterai cependant en peu de mots, car je considère qu'elle demande une telle habileté et tant de soins pour être bien exécutée, qu'elle fournira difficilement entre des mains autres que celles de son auteur les résultats si encourageants qu'il a publiés.

Auparavant, Clayton-Lane avait décrit une « méthode type », pouvant aussi servir à la numération des œufs d'Helminthes, mais basée sur la centrifugation après tamisage et ne portant en moyenne que sur $1/2$ cm³ de fèces. Ses caractéristiques étaient surtout qu'on ne s'appliquait à ne perdre aucune trace du culot faisant environ XXV gouttes et que, pour obtenir des résultats toujours comparables, les détails de la technique, minutieusement décrits, devaient être minutieusement observés. De l'avis même de son auteur, elle doit céder le pas à la récente « Levitation Method ».

Celle-ci est, en somme, dérivée de la méthode de Pepper : On commence par centrifuger les selles après filtration grossière si l'on veut, puis la totalité du produit de centrifugation est déposé sur une lame reposant sur des glissières élastiques au-dessus d'une petite cuve à eau. Lorsque les matières en sus-

pension se sont déposées et que les œufs ont pu adhérer par viscosité, on fait plonger doucement la lame en appuyant par un moyen quelconque, puis on la retire le long des glissières qui, grâce à leur élasticité, reprennent leur position. Tous les sédiments fins restent dans l'eau de la cuve et la lame ne porte plus que les œufs de parasites et les kystes de protozoaires. Les lames, pour être facilement mouillées, doivent être conservées dans de l'eau acidulée. La concentration des œufs est d'environ dix fois, chiffre qui n'est pas très fort pour une technique aussi délicate, et surtout elle n'est guère valable pour les œufs d'*Ascaris*. Ce n'est pas une méthode générale.

13^e Méthode de Kofoïd et Barber. — On peut dire que les méthodes physiques d'enrichissement des selles qui avaient dû, dans les premières années, céder la place aux méthodes chimiques, bien mises au point, ont repris de leur valeur avec les travaux de ces deux auteurs, qui ont voulu créer une méthode essentiellement pratique (96), d'exécution rapide dans des conditions matérielles rudimentaires. Barber avait pendant longtemps essayé la centrifugation; il s'est bien vite rendu compte des difficultés qu'il y a à l'appliquer dans des conditions de « médecine rurale », entendant par là qu'elle exige des laboratoires à demeure. De même, la méthode de Hall, trop compliquée et pas toujours efficace, dit-il, ne lui avait pas paru possible dans les conditions de la médecine militaire ou pour des recherches devant porter sur des populations entières. Kofoïd, de son côté, dans ses travaux sur l'ankylostomiase, avait été bientôt rebuté par la méthode des plaques de culture. Non qu'elle ne fût pas précise: elle décèle les moindres infestations, mais elle demande trop de surveillance, des étuves parfaitement réglées, un délai trop long. Le nettoyage de la verrerie demande une main-d'œuvre considérable et un soin attentif si l'on ne veut pas risquer de faux résultats par contamination ultérieure, et enfin, outre que la différenciation n'est pas toujours facile des larves de *Strongyloïdes* de celles d'*Ankylostomes*, l'usage d'eau très pure s'impose pour éviter le développement de Nématodes dont les larves ou les formes jeunes peuvent vivre dans l'eau.

La « Brine-flotation loop method », qui date de 1919, a l'avantage de pouvoir s'appliquer à tous les œufs d'Helminthes et même, prétendent les auteurs, aux kystes de protozoaires :

Prendre une boîte en papier paraffiné d'une contenance de 60 à 90 cm³. Y déposer un gros échantillon des fèces à examiner et le broyer à l'agitateur; remplir le récipient aux deux tiers avec une solution de sel marin de forte concentration (de densité bien supérieure à celle des œufs). Puis enfoncer le plus profondément possible un disque de paille de fer n° 0 ou n° 1, épais environ d'un demi-centimètre, de façon que les grosses particules fécales soient empêchées de remonter. Seuls les œufs franchissent ce filtre et se rassemblent à la surface. Au bout d'une heure, on juge que le maximum d'œufs est à la surface et on les prélève à l'aide d'une anse métallique d'un demi-pouce de diamètre, qui permet de réaliser un véritable écrémage; on en dépose une grosse goutte sur une lame et on examine sans lamelle.

Barber simplifie encore le procédé en supprimant la paille de fer; après avoir ajouté la solution saline, il écume immédiatement à la cuiller les grosses particules, les premières remontrées, car l'ascension des œufs, plus petits, est plus lente. Il assure qu'on n'obtient par ce moyen aucun débris, aucun déchet gênant dans les champs d'observation où les éléments parasitaires resteraient très nets. Il importe de faire le prélèvement au bout de soixante minutes environ, car au delà de ce temps les œufs s'imprégneraient de la solution dans laquelle ils baignent et leur densité, ainsi augmentée, deviendrait suffisante pour les faire redescendre. Ce point, à mon avis, est discutable; on comprendra pourquoi à la fin du troisième chapitre.

Je reconnais volontiers tous les avantages pratiques du procédé, qui doivent, dans la majorité des cas, le faire préférer à ceux basés sur la centrifugation ou sur des actions chimiques, mais Mac Donald (37) lui a fait le reproche de ne donner aucun résultat avec les œufs de *Clonorchis*, de laisser beaucoup plus d'œufs dans le sédiment qu'il n'y en a en surface, et enfin de déformer les éléments parasitaires. Pour ma part, j'élèverai deux

objections : la difficulté réelle du prélèvement à l'aide de l'anse métallique, les conditions d'observations très défectueuses dans lesquelles on se place en examinant sans lamelle ; seul le désir d'examiner une quantité suffisante de liquide peut expliquer une pareille manière de faire.

14^e *Méthode de Fülleborn*. — Si bons qu'aient été les résultats fournis par la méthode précédente, Fülleborn (53, 54) a été conduit à la modifier, en 1920, dans le sens suivant : Prétendant s'inspirer des suggestions de Grünsburg, Tanami, Cochran, il renonce à prélever les œufs en surface à la pipette et revient à l'emploi de l'anse métallique de 1 millimètre de diamètre (1). Mais il opère dans un verre à pied (realglass) ; il fixe les proportions de la dilution qui, selon lui, doit être d'un vingtième (20 parties de saumure pour 1 de matières fécales) ; il supprime, comme Barber, le filtre de paille de fer, qu'il dit être plutôt nuisible, et fait le prélèvement au bout de quinze à trente-cinq minutes, temps très suffisant, paraît-il, tous les œufs étant déjà remontés à la surface ; il admet l'emploi d'une lamelle couvre-objet. Enfin, reconnaissant que souvent les détritits surnagent trop nombreux, il prélève, dans ces cas, les couches supérieures à l'aide d'une cuiller, les verse dans un autre récipient, ajoute de la solution saline et examine à nouveau au bout de quinze à quarante-cinq minutes.

Cette méthode modifiée ne demande pas d'autre commentaire ; le reproche précédemment énoncé lui est applicable : la difficulté du prélèvement, mais Fülleborn, contrairement à Kofoid et Barber, prétend ce procédé inapplicable aux œufs de *Trichocéphale*, de *Bothriocéphale* et aux kystes d'amibes.

Often enfin, sur les conseils du professeur Nöller (139, 141), vient, en 1922, de tenter l'application de ces méthodes à la recherche des coccidies parasites des animaux domestiques ; il a, lui aussi, apporté à la technique initiale des perfectionnements

(1) On voit que le prélèvement en surface est le point délicat du procédé qui semble fort gêner les expérimentateurs. On verra (à la fin du troisième chapitre) comment, dans une méthode que j'ai mise au point récemment, j'ai pu tourner cette difficulté.

dignes de remarque. Il recueille les selles et les mélange à la solution saline jusqu'à obtention d'une émulsion fluide, puis il filtre ce liquide, qui est alors placé dans un vase d'Erlenmeyer. Il insiste sur ce que l'émulsion doit être soigneusement faite après trituration consciencieuse de la pâte fécale avec une spatule en bois. Il indique que, pour lui, le rapport de la masse fécale à la solution n'est pas déterminé d'une façon fixe, qu'il doit simplement rester toujours supérieur à un cinquième. Il fait le prélèvement au bout de trente minutes; il montre enfin l'avantage qu'il y a à se servir d'un vase d'Erlenmeyer dont le goulot, plus étroit que le fond, rassemble tous les œufs dans un espace restreint, ce qui augmente l'enrichissement en surface. Il termine en indiquant que le reproche de Schuchmann est injustifié; la cristallisation du sel sur la lame porte-objet n'est jamais un obstacle à l'observation microscopique, car elle ne se produit que tardivement.

Je ne terminerai pas ce qui a trait à cette méthode au chlorure de sodium sans signaler les essais de Meinecke (à Hanovre) qui remplace ce sel par une solution concentrée de chlorure de calcium et de sulfate de soude et de Schuchmann et Kieffer qui préfèrent l'oxyde de sodium (?). Je n'ai, quant aux résultats ainsi acquis, aucun résultat définitif.

Il nous reste à envisager, pour en finir avec les procédés physiques, trois méthodes, la première très spéciale, son auteur ne la donnant que pour les œufs à épine ou à éperon, les deux autres toute récentes (1923). Malgré l'intérêt qu'elles présentent, il me faudra être très bref, ignorant encore les résultats qu'elles sont appelées à fournir.

15° *Technique spéciale de Morin.* — Cet auteur, travaillant aux colonies et ayant fréquemment à rechercher des œufs de *Schistosoma Mansoni*, fait remarquer que la méthode de Carles et Barthélémy, et, d'une façon générale, tous les procédés où il est fait usage de la centrifugation, sont susceptibles de détériorer et même de détruire les œufs un peu fragiles (Letulle, avant lui, avait déjà attiré l'attention sur cet inconvénient). Pour éviter cet ennui, Morin (132), en 1922, combine la filtra-

tion sur toile métallique, puis sur soie à bluter avec la dilution des fèces dans du sérum formolé à 10 p. 100 et la sédimentation complète, pendant quinze minutes, dans un verre à pied. On prélève à la pipette V gouttes de ce sédiment et on examine (1).

16° *Procédé de Mhaskar*. — Cet auteur (129), pour la recherche de l'Ankylostome, attribue surtout de la valeur à la détection des œufs de parasites dans les selles. Il se fie peu aux diagnostics basés sur la présence de sang dans les fèces, sur les variations du taux d'hémoglobine dans le sang, sur l'éosinophilie. L'expulsion provoquée des adultes et la coproculture ne réussissent pas toujours et ne donnent pas les garanties suffisantes. Il préconise surtout sa « Flotation Method », mais qui a l'inconvénient d'utiliser la centrifugation et de ne porter que sur une quantité minime de fèces. De plus, les manipulations en sont assez longues et délicates.

- I. Émulsionner 1/3 de cm³ de selles dans 20 cm³ d'eau. Filtrer sur toile métallique à 100 mailles au pouce.
- II. Placer l'émulsion dans un tube bouché au liège. Laisser reposer trois minutes et centrifuger une minute.
- III. Rejeter le liquide et étaler le culot sur une lame dans un espace circonscrit au crayon gras.
- IV. Mélanger avec une solution d'acacia et de glycéro-sulfate de magnésium. On laisse reposer deux minutes, et on examine à un faible grossissement la surface de ce liquide.

J'ignore les résultats ainsi obtenus, mais ce qui est certain, c'est que le réactif peu courant et les conditions si défectueuses d'observation font que cette méthode ne peut s'appliquer d'une façon journalière.

17° *Procédé de Leslietheater*. — Justement frappé par ce fait que dans presque tous les procédés d'enrichissement employés les auteurs ne se souciaient pas de conserver la vitalité des œufs

(1) Résultats surtout excellents pour les œufs à éperon ; c'est logique, car les œufs de *Schistosoma* sont relativement gros et doivent sédimenter assez vite.

recueillis à la fin de l'enrichissement, Leslietheater (118) vient de mettre au point, en 1923, une méthode très ingénieuse où les œufs sont, à la fin de l'opération, conservés aptes à se développer, et ceci est d'une grande utilité pour des recherches expérimentales de toute sorte en helminthologie. Cette méthode semble *a priori* excellente, hormis le reproche de nécessiter une centrifugation rapide, pas toujours réalisable, et pouvant, nous l'avons vu, abîmer les œufs.

- I. Émulsionner les selles dans l'eau jusqu'à consistance très fluide.
- II. Filtrer sur gaze métallique à 30 mailles au pouce.
- III. Mêler à un volume égal de sirop (1 livre de sucre pour 3/4 de pinte d'eau).
- IV. Centrifuger deux minutes à 2.500 tours; les œufs vont à la surface.
- V. Mettre une lamelle en contact avec la surface du liquide dans le tube à centrifugation. L'enlever avec la goutte d'eau de surface entraînée et poser sur une lame.
- VI. Examiner à un faible grossissement.

Je suis persuadé que cette méthode montre une voie nouvelle aux chercheurs et que la coprologie doit s'appliquer à devenir une ressource utile et vivante pour l'helminthologie, à qui elle fournira des matériaux d'expérience. Cette vitalité conservée des œufs permettra désormais l'étude aisée des cycles évolutifs des éléments expulsés, et, outre ses applications aux fèces humaines, ouvrira, comme c'est l'avis de Joyeux, une série de recherches fort intéressantes sur la faune parasitaire des herbivores, sujet encore peu défriché.

B. PROCÉDÉS CHIMIQUES.

Étant donné que les éléments constitutants des selles sont assez facilement attaqués par des produits chimiques et moins résistants à leur action que les éléments parasitaires qu'on y veut déceler, au lieu d'employer des procédés mécaniques de

tri et de séparation, des sédimentations, au lieu de faire usage de liqueurs denses, on peut chercher à se débarrasser chimiquement des parties solubles des fèces, quitte ensuite à concentrer les œufs par le moyen de la centrifugation.

1^o *Méthode de Telemann*. — C'est la première en date (1906). Son auteur (174), jugeant que les recherches microscopiques ordinaires (examen direct) prennent un temps trop considérable, mais en même temps que « le diagnostic d'helminthiase est d'une signification si étendue que tout praticien doit être à même de conduire une recherche de cette nature de façon impeccable », son auteur a voulu trouver « une méthode simple, exécutable par chacun, rapide, mais aussi aboutissant à une clarté d'observation microscopique remarquable ». Pour cela, il a cherché, pour une selle donnée, « une fois achevée la dissolution de ses éléments constituants principaux, à la diviser en ses différents constituants élémentaires, de poids spécifique différent ». Pour cela :

- I. Prélever en différents points de la masse fécale cinq portions grosses comme un pois; les délayer dans un mélange à parties égales d'éther sulfurique et d'acide chlorhydrique pur. L'éther dissout les graisses neutres et les acides gras, l'acide dissout les albuminoïdes, la caséine, les savons, la mucine et certains sels de chaux.
- II. Filtrer sur tamis de soie pour séparer les gros débris alimentaires.
- III. Centrifuger une minute; il se forme dans le tube trois couches distinctes : la supérieure, comprenant l'éther et les graisses dissoutes; la moyenne, les bactéries et de fines particules de détritus indéterminés; l'inférieure est constituée par le culot qui n'occupe qu'une faible partie du cône terminal du tube, avec les œufs de parasites et les restes alimentaires insolubles (surtout cellulose et débris musculaires). Examiner directement en prélevant à la pipette dans le culot.

On peut aussi, pour obtenir des champs plus clairs, reprendre le culot par le mélange d'éther et d'acide, ou sim-

plement par de l'eau, et centrifuger une seconde fois. La concentration est encore meilleure.

De graves objections ne tardèrent pas à se dresser qui se trouvent surtout formulées dans les articles de Yaoïta (197), Miyagawa (130) et Jörgensen (87); ce sont les dangers d'explosion lors du mélange de l'acide et de l'éther; l'acide chlorhydrique, de plus, par les vapeurs que dégage la préparation, détériore le microscope. Quadflieg (1), de son côté, a beaucoup insisté sur les altérations que ces produits trop concentrés font subir aux éléments parasitaires, et a dit que souvent les œufs de *Schistosoma*, de Bothriocéphale, étaient modifiés ou même éclatés, méconnaissables. Enfin, on a été jusqu'à dénier la valeur propre de l'enrichissement; on a prétendu que les champs microscopiques étaient souvent encombrés par des débris alimentaires, très gênants pour l'observation. Pour ces raisons, Miyagawa et Jörgensen, chacun de leur côté, ont modifié la méthode primitive dans le sens suivant: après filtration, les fèces sont lavées puis centrifugées, le culot est recueilli et traité par un mélange d'éther sulfurique et d'acide chlorhydrique *dédoublé* (ou même *détriplé* dans certains cas). Centrifuger à nouveau. Nous verrons au chapitre suivant comment Langeron, modifiant encore cette technique, a mis au point un procédé tout à fait perfectionné. Je l'ai longuement étudié au point de vue expérimental et les critiques que je pourrais en faire seront, *a fortiori*, applicables aux précédentes.

2° *Méthode de Yaoïta*. — Nous l'étudierons spécialement au chapitre suivant, car elle fait partie des méthodes d'enrichissement sur lesquelles a porté mon étude expérimentale. C'est un véritable essai de fluidification un peu analogue aux homogénéisations qui ont été tentées dans ces dernières années pour la recherche du bacille de Koch dans les crachats.

3° *Méthode de J. Carles et E. Barthélémy*. — Elle aussi, nous la verrons plus loin. Comme celle de Telemann, elle emploie

.. (1) Quadflieg, *Deutsche med. Woch.*, 1909, n° 48.

l'éther et un acide, mais cet acide est de l'acide citrique, moins brutal et, paraît-il, plus éclaircissant (?). Elle s'appuie, en outre, sur le tamisage et la centrifugation.

4° *Méthode de Cropper et Harold Row.* — On verra plus loin sa technique et les résultats peu brillants qu'elle m'a fournis. Je suis convaincu qu'elle ne peut s'appliquer qu'à la seule détection des kystes d'amibes dans les selles, et encore son taux d'enrichissement n'est-il pas très fort.

5° *Méthode de Rodenbnis.* — Décrite en 1921 (152) et appliquée peu de temps après par Kuenen, d'Amsterdam (98), elle viserait surtout, comme la précédente, à la recherche des kystes de protozoaires. Voici en quoi elle consiste :

Émulsionner par vive agitation, dans un flacon de 100 cm³, 1 cm³ de fèces avec 30 cm³. du mélange :

Chlorure de cuivre.....	0 gr. 60
Acétate de cuivre.....	0 gr. 60
Formol.....	30 cm ³ .
Eau camphrée.....	150 cm ³ .
Acide acétique cristallisable.....	4 cm ³ .
Eau distillée.....	420 cm ³ .

Filtrer sur une gaze et placer le liquide recueilli dans un entonnoir à séparation avec 15 cm³ d'éther; les petits débris légers remontent et flottent. On soutire le dépôt sous-jacent à la couche d'éther, on centrifuge à faible vitesse pendant trois minutes et on examine le culot. Ajouter au besoin quelques gouttes de thionine phéniquée pour rendre les kystes plus apparents. La longueur de la méthode et la complexité du réactif qu'elle utilise m'incitent à penser qu'elle doit s'effacer devant des méthodes plus simples et fournissant depuis longtemps de brillants résultats (Telemann-Langeron, Carles-Barthélémy).

6° *Procédé de Fauntleroy et Haiden.* — Cette méthode d'examen n'est pas, à vrai dire, un procédé d'enrichissement. C'est un simple artifice de coloration destiné à mieux mettre en évidence les œufs. Je ne m'en occuperai pas et me contenterai d'en donner la référence (Voir 48).

7° *Méthode au bicarbonate de soude.* — Lauby (103), mettant au point une nouvelle technique pour l'étude paléo-phytologique des formations sédimentaires anciennes, classe les différents procédés utilisés pour la désagrégation et la purification des sédiments d'après l'agent principal employé, et il envisage ainsi successivement les actions mécaniques, les actions chimiques et les actions à la fois mécaniques et chimiques. Si ces procédés minéralogiques ne sont pas tous applicables aux œufs d'helminthes (1), il n'en est pas moins vrai qu'on peut s'en inspirer pour mettre au point certaines techniques utilisables en coprologie. Je ne peux ici faire une revue complète des travaux de Thoulet, Lauby, Tempère, etc., mais qu'on sache bien, comme l'a dit Langeron, qu'il y a beaucoup à puiser dans leurs études pour celui qui veut appliquer et perfectionner les méthodes d'enrichissement; ces procédés de concentration ont été portés à un haut degré de perfectionnement dans le domaine de la micrographie lithologique (2), et les résultats qu'ils ont fournis sont une sûre garantie de leur rigueur, car ils s'appuient sur des bases scientifiques très générales. Ainsi Tempère, Lauby, pour isoler les diatomées et les organismes siliceux dans les sédiments, attaquent ces derniers par le carbonate d'ammonium et l'acide sulfurique, ces deux corps réagissant l'un sur l'autre et provoquant à la fois une attaque chimique des sédiments et une action mécanique de dissociation fine, par effervescence.

De même on a utilisé ces deux actions combinées en traitant les selles par l'acide chlorhydrique et le bicarbonate de soude; l'effervescence produite sert à résoudre les particules alimentaires en fins débris; les œufs de parasites sont ainsi libérés. Il ne reste plus qu'à les condenser par centrifugation après s'être débarrassé des graisses par l'emploi de l'éther. Je vais revenir, dans les pages suivantes, sur cette méthode qui m'a parue fort intéressante, malgré des résultats qui ne sont pas hors de pair.

(1) A cause de la fragilité de tels éléments.

(2) La lithologie utilise pour l'analyse microscopique des sols sous-marins, outre les actions mécaniques et chimiques, les liqueurs denses et les procédés de lévigation, comme la coprologie.

CHAPITRE III

Étude comparative expérimentale des principaux procédés d'enrichissement. Discussion des résultats. Choix d'une méthode.

Au début de ce nouveau chapitre, je veux m'excuser d'avoir si longuement insisté sur les procédés d'enrichissement, alors que l'exposé de cette partie expérimentale demandera beaucoup moins de temps : c'est que les considérations théoriques, que j'ai pourtant volontairement écourtées, prêtent à de longs développements, tandis que les résultats de l'expérience, beaucoup plus nets, tranchants, s'expriment en quelques lignes. Je ne m'abstiendrai cependant pas de quelques réflexions théoriques à propos des sept méthodes que j'ai minutieusement comparées au point de vue pratique.

Pour cette étude, que j'ai entreprise il y a plus d'un an (avril 1923), j'ai procédé de la manière suivante :

Les selles une fois recueillies dans des flacons spéciaux, bouchés à l'émeri et munis d'une spatule de zinc (parce qu'inoxydable) montée à même dans le bouchon, on les dilue à un taux jugé convenable, suivant leur consistance, pour obtenir une fluidité suffisante. La réaction au tournesol étant notée, on fait l'examen direct immédiatement après prélèvement à l'ose de platine. Puis la masse fécale est répartie d'une façon homogène en sept parties égales, chacune d'elles devant servir à la recherche parasitaire avec une méthode différente. De cette façon, les causes d'erreurs sont évitées, en particulier celles provenant d'une répartition irrégulière des éléments dans la pâte fécale.

Conditions d'observation. — Il fallait qu'elles fussent réglées une fois pour toutes, afin d'obtenir des résultats toujours com-

parables ; pour numérer facilement les œufs d'Helminthes dans une préparation, le microscope était muni d'une platine à chariot et d'un diaphragme, monté dans l'oculaire, fournissant ainsi un champ carré (1) ; comme, d'autre part, au grossissement employé (Object. 3, Ocul. 1 de Koritska), et avec des lamelles de 18 millimètres-18 millimètres, la préparation insérait exactement 100 des champs carrés ainsi obtenus, tous tangents les uns aux autres, on avait là un procédé simple pour obtenir le nombre moyen des œufs par champ ; il suffisait de compter le nombre total des œufs par préparation et de diviser ce chiffre par 100. En opérant de même à l'examen direct, on obtenait le nombre des éléments par champ, en dehors de tout enrichissement. Le rapport de ces deux chiffres me donnait ce que j'ai appelé le coefficient absolu d'enrichissement pour chaque selle examinée avec telle méthode. Le résultat obtenu avec chaque espèce d'œufs se comparait ainsi aisément pour chacune des méthodes employées. Ce sont ces chiffres, ou plutôt leur moyenne, portant sur le nombre total de selles examinées (115), que je donne plus loin pour chacune des méthodes, à savoir : 1° méthode de Bass ; 2° méthode de Yaoita à l'antiformine ; 3° méthode de Carles et Barthélémy ; 4° méthode de Cropper et H. Row ; 5° méthode au bicarbonate de soude de Bard ; 6° méthode de Telemann, modifiée par Langeron ; 7° méthode personnelle.

Toujours pour les mêmes raisons, mes préparations étaient faites dans des conditions identiques, en particulier conditions d'épaisseur, et sans compression sur la lamelle. Enfin, ce n'est qu'exceptionnellement, pour vérifier quelques détails morphologiques des œufs, que je terminais mon examen après addition de liquide de Lugol.

Au cours de ces recherches, j'ai eu l'occasion d'observer comme éléments parasitaires intéressants dans les selles : des infusoires, des larves de *Strongyloïdes stercoralis*, des œufs de Trichocéphale, d'Ascaris, d'Oxyure, de *Tænia saginata*, de

(1) Cette heureuse disposition est décrite tout au long dans la « Coprologie microscopique » de M. Langeron et M. Rondeau du Noyer (102).

Schistosoma Mansoni, de *Necator americanus*, de *Dicrocoelium lancetum*, des kystes d'*Entamoeba coli*, d'*E. dysenteriae*, de *Lamblia intestinalis*, des *Blastocystis hominis*. Je donnerai au chapitre suivant la proportion des sujets infestés par ces parasites, mais, bien entendu, seuls les œufs d'Helminthes serviront dans la comparaison des méthodes étudiées.

1° *Méthode de Bass*. — Son auteur la décrit dans un article intitulé *Mild ascinarial infections* (5) et lui attribue la plus grande valeur dans la découverte des œufs d'Ankylostome, dans des selles très peu infestées. Voici ses temps principaux :

- I. Étendre les matières de dix fois leur volume d'eau. Passer au tamis. Laver plusieurs fois par centrifugation le sédiment.
- II. Mélanger le sédiment à une solution de chlorure de calcium de densité 1.050 environ à 12 p. 100 à 18 degrés. Centrifuger à nouveau. Les œufs tombent au fond. Rejeter ce qui surnage.
- III. Si le sédiment est abondant, le reprendre par une solution plus concentrée de densité 1.250 (à 55 p. 100). Centrifuger. Les œufs se rassemblent à la surface. Recueillir cette couche superficielle.
- IV. Ajouter alors de l'eau pour revenir à la densité de 1.050. Centrifuger; on retrouve dans le culot tous les œufs.

Il faut reconnaître à cette méthode une grande valeur; elle donne parfois des taux d'enrichissement très brillants. Bass, lui, prétend qu'en répandant 1.000 œufs d'Ankylostome dans 30 grammes de fèces, elle lui permet d'en retrouver 96 p. 100, mais il reconnaît qu'il faut une centrifugeuse très régulière et lancée brusquement à 3.500 tours à la minute, juste pendant dix secondes, tous points sur lesquels Taussig (172) a longuement insisté lui aussi. Au delà de ce temps, les résultats sont moins satisfaisants. Or, Bass n'a guère expérimenté sur d'autres éléments que les œufs d'Ankylostome, et, pour ma part, je suis amené à fournir les résultats suivants :

Comparée aux autres méthodes, celle-ci fournit des taux d'enrichissement presque toujours moyens, parfois excellents.

Cela tient à la difficulté d'une centrifugation régulière, dans les conditions sus-énoncées. Le lestage précis des tubes est une opération fort délicate. Il faut opérer sur des selles fraîches, sinon la densité des œufs augmente avec le vieillissement, à tel point qu'elle peut dépasser 1.250, auquel cas le culot ne renferme presque plus d'œufs (1). Il faut une grande habitude de la méthode pour en obtenir des résultats convenables, Bass le reconnaît lui-même. De plus, pour certaines selles, les champs sont encombrés d'une façon très gênante par des cristaux de savons calcaires et magnésiens (concrétions sableuses, sable intestinal). Mais, à mon point de vuë, les deux plus grands inconvénients du procédé, connexes d'ailleurs, sont la longueur des opérations pour un seul enrichissement et l'emploi de la centrifugation régulière à grande vitesse nécessitant fatalement un moteur électrique et un compte-tours. N'oublions pas qu'il faut user de trois centrifugations successives, peser et lester les tubes à chacune de ces opérations. On voit la minutie nécessaire, la perte de temps pour n'arriver, en somme, à examiner qu'une très faible quantité de liquide, par conséquent de selles. Avec une centrifugeuse à quatre godets, on centrifugera 50 cm³ de liquide à la fois.

Enfin la centrifugation, qui condense en culot les œufs contenus dans la couche superficielle du liquide qu'on a recueilli, doit se faire après dilution convenable de ce liquide, de façon à ramener sa densité de 1.250 aux environs de 1.050. Un calcul simple (2) montre qu'il faut l'étendre de quatre fois son volume d'eau,

(1) Ce point, signalé par Bass, m'avait intrigué. Dans une longue série d'expériences, je l'ai entièrement vérifié. Plongeant des œufs d'*Ascaris lumbricoïdes*, d'*A. megatcephala*, des embryophores de *Tænia*, conservés depuis longtemps, dans des solutions de sel marin, d'acide phosphorique iodé, de sucre, de densités croissantes, j'ai vu qu'au bout d'une heure, comme après vingt-quatre heures, ce n'était que dans les tubes contenant un liquide de densité supérieure à 1.250 qu'on rencontrait des œufs en surface. Dans les autres, les œufs, quels qu'ils soient, se déposaient très rapidement.

(2) Soit a la densité du liquide le plus lourd, b celle du plus léger; le nombre n de volumes d'eau (de densité égale à 1) à ajouter à l'unité de volume de a pour ramener ce liquide à la densité b sera établi par l'équation $a + n = (n + 1) b$.

D'où $n = \frac{a - b}{b - 1}$. Dans le cas présent $n = \frac{1.250 - 1.050}{1.050 - 1} = 4$.

mais on aperçoit là encore la nécessité d'une manipulation d'une grande précision. Il y a là un point particulièrement délicat et qui nécessite une grande habileté manuelle : c'est de recueillir juste la quantité de liquide surnageant, renfermant les œufs. A la pipette, c'est très long et on provoque dans le milieu des remous qui déplacent les œufs et les font couler. Le mieux est, à mon avis, d'un mouvement bref et très sec, de renverser le tube à centrifugation dans un verre à pied, de façon à y recueillir juste la couche supérieure du liquide ; on redresse le tube immédiatement après, et on fait la dilution convenable dans le verre.

Les coefficients moyens d'enrichissement obtenus avec cette méthode ont été :

- 26 pour *Trichuris trichiura* ;
- 25,5 pour *Ascaris lumbricoïdes* ;
- 80 pour *Necator americanus* ;
- 50 pour *Oxyurus vermicularis*,

chiffres satisfaisants cependant, comme on le verra en les comparant à ceux obtenus par les autres méthodes (1).

2^e Méthode de Yaoïta. — Les matières fécales sont normalement hétérogènes, formées de débris de toutes provenances. Yaoïta (197) a eu l'idée de fluidifier les selles au moyen d'artifices chimiques, c'est-à-dire d'opérer sur une masse terminale homogène, où les éléments parasitaires soient nettement décelables. A mon avis, ce résultat n'est pas atteint, et je n'en veux comme preuve que les résultats médiocres de l'expérimentation comparative. Qu'on juge plutôt.

Coefficient moyen d'enrichissement :

- 24,5 pour le Trichocéphale ;
- 17 pour l'*Ascaris* ;
- 50 pour le *Necator* ;
- 21 pour l'*Oxyure*.

(1) Wellemann (192), dans l'application de la méthode de Bass, a remplacé le chlorure de calcium par l'acétate de sodium. J'ignore les avantages de ce sel, et je m'en suis toujours tenu au sel de calcium, que Bass, sur les conseils du professeur A.-L. Metz, a employé, « de préférence à tout autre, dit-il, à cause de ses propriétés hygroscopiques ».

Yaoïta formule ainsi sa technique :

- I. Prélever gros comme un pois de matières en cinq endroits différents de la masse fécale.
- II. Diluer ces prises avec un mélange à parties égales d'antiformine à 25 p. 100 et d'éther.
- III. Secouer fortement, tamiser sur soie à bluter, centrifuger.
- IV. Jeter les trois couches supérieures et examiner le culot.

Malheureusement, après avoir vivement critiqué le procédé originel de Telemann et avoir indiqué les modifications, insuffisantes à son gré, apportées par Yamanashi, Miyagawa (130) et Jörgensen (87), Yaoïta reconnaît les résultats peu favorables, dans certains cas, de sa méthode, et l'inconvénient qu'il y a à avoir des œufs bloqués dans l'anneau très dense formé à la partie supérieure du tube à centrifugation par les débris végétaux et les graisses, dissoutes en partie dans l'éther. De plus, si le sédiment est abondant, il propose de le reprendre par l'éther et l'acide chlorhydrique dilué, ce qui le prive des phosphates et des carbonates, de la mucine et des savons, mais ceci revient, en somme, à un Telemann et complique le procédé. Il paraît alors, d'après l'auteur, que les champs obtenus sont très clairs; mais, m'en tenant toujours au procédé le plus simplement énoncé, j'ai été frappé par l'encombrement énorme des champs dans lesquels les éléments parasites ne ressortent pas du tout. Le meilleur enrichissement relatif est obtenu pour les œufs d'*Ascaris*, mais au milieu de quel fouillis d'éléments végétaux à peine altérés ne les découvre t-on pas ! Enfin, l'antiformine n'est pas une substance courante. Je crois que ce dissolvant de la kératine, de la chitine et des bacilles non acido-résistants, loué par Ulhenbuth et fort prôné par les auteurs allemands, peut être excellent dans les homogénéisations de crachats, mais ne convient point aux recherches coprologiques, en raison de la diversité considérable des éléments auxquels on a à s'attaquer, et de la discrimination si délicate que doivent réaliser les procédés d'enrichissement, triant en quelque sorte les œufs de

parasites d'un côté, et devant rejeter par ailleurs tout autre élément susceptible d'encombrer le champ du microscope (1).

Mac Neil (120), qui dilue les matières avec de l'antiformine à 25 p. 100, chauffe légèrement sans faire bouillir, puis ajoute 5 p. 100 d'éther, agite, tamise et centrifuge, modifie le procédé de façon peu sensible et sans aucun avantage, me semble-t-il, compensant l'ennui d'une manipulation plus délicate.

3^e Méthode de J. Carles et E. Barthélémy. — On verra à la bibliographie les nombreuses publications (22 à 27) de ces auteurs, et le lecteur retrouvera aisément les points de détail de cette méthode. Je donne simplement ici ses lignes principales, et je formulerai les considérations auxquelles elle prête, basées sur la seule expérimentation, en ce qui concerne les œufs d'Helminthes :

Placer dans un verre de 200 cm³ 20 à 25 grammes de matières fécales. Délayer et triturer à l'aide d'un agitateur, avec une solution d'eau physiologique formolée à 10 p. 100.

I. Passer cette émulsion sur un tamis de laiton à mailles de 1 millimètre ou sur une toile métallique placée comme un filtre sur entonnoir.

II. Filtrer une seconde fois sur un tamis de soie disposé de la même façon, sans plis, sur un entonnoir cannelé (tamis n° 90 à mailles de 60 μ , ou n° 32 à mailles de 225 μ).

III. Centrifuger pendant une minute, à 1.000 tours. Recueillir le culot.

IV. Diluer ce culot dans un tube avec une solution citrique à 12 p. 100, formolée à 2 p. 100 (de densité 1,047). Ménager à la surface 1 à 2 centimètres que l'on comble avec de l'éther sul-

(1) Les travaux de Bézançon et Philibert (16), ceux de Dilg (*Centralb. für Bakter., orig.*, 1903, p. 189) ont établi que la densité du bacille de Koch est comprise entre 1.010 et 1.080. D'après Carles (25), celle des œufs d'Helminthes oscille entre 1.050 et 1.100. Je pense cependant, pour les raisons énoncées, que cette coïncidence des poids spécifiques n'est pas de nature à nous autoriser à appliquer directement les procédés de recherche du bacille de Koch (par exemple celui de Fourest) (51) à celle des œufs de parasites. Plusieurs de mes tentatives dans ce sens m'en ont convaincu.

furique. Agiter énergiquement pour détacher le culot, émulsionner l'éther.

V. Centrifuger une seconde fois à 1.000 tours pendant trente secondes. Il se forme un voile à la limite de séparation de l'éther et du liquide sous-jacent.

VI. Avec une effilure de pipette, dilacérer ce voile pour mettre en liberté les kystes qui ont pu y être englobés.

VII. Centrifuger une troisième fois pendant trente secondes. Rejeter brusquement le liquide et ne conserver que le culot.

Les auteurs, partant de considérations théoriques très précises, se basent surtout, on le voit, et sur l'action chimique de la solution citrique, et sur la notion de densité des éléments en présence. Mais il semble qu'ils aient laissé échapper la question de la solubilité de l'éther (8,33 p. 100, soit $1/12$), qui diminue de façon appréciable la densité du mélange final (1). D'où l'ennui de voir bien souvent, du moins pour certaines selles, les éléments indésirables encombrer les champs et masquer les œufs, ordinairement rencontrés en grand nombre. Cela est vrai, comme je l'ai maintes fois constaté, pour des selles riches en cellules végétales non digérées, et, en particulier, en cellules de légumineuses renfermant des grains d'amidon inattaqués par les sucs digestifs (2). En dehors de cela, les résultats sont excellents, comme le démontrent les chiffres que je vais donner, et je crois que cette méthode serait à adopter sans les deux inconvénients suivants : 1° nécessité d'une centrifugation électrique et longueur des opérations si l'on veut faire porter l'examen sur une grande quantité de matière; 2° inconvénient de la fil-

(1) Le calcul montre, en effet, avec une approximation suffisante, qu'en comptant 10 cc. de la solution citrique dans l'eau (de densité : 1.047), l'addition d'éther sulfurique (de densité : 0.720), et dont 0 cm³ 833 se dissolvent, amène la densité finale du mélange au voisinage de 1.023. Ce que vérifie, avec moins de précision, l'expérience.

(2) Pour de pareilles selles, le même phénomène gênant se reproduisait avec presque toutes les méthodes. Seules la méthode de Bass (mais pas toujours) et ma méthode personnelle mettaient à l'abri de tels inconvénients.

tration fine, autre point sur lequel j'ai précédemment insisté (Voir les travaux de Morin), filtration qui arrête un certain nombre d'œufs, même ceux d'*Ascaris*, pour certaines selles très homogènes, filtrant difficilement :

Coefficient moyen d'enrichissement :

43 pour le *Trichocéphale* ;

25 pour l'*Ascaris* ;

40 pour le *Necator* ;

45 pour l'*Oxyure*.

4^e *Méthode de Cropper et H. Row.* — Je serai ici très bref, car si on peut la considérer comme applicable aux œufs d'*Helminthes*, ses auteurs l'ont surtout donnée pour la recherche des kystes de protozoaires (36). Les résultats franchement mauvais qu'elle m'a fournis m'ont empêché de la faire porter sur l'ensemble des selles et, au bout du trente-cinquième examen, je l'ai abandonnée. Tout au plus donne-t-elle des chiffres moins faibles pour *Ascaris lumbricoïdes*. Les coefficients moyens d'enrichissement sont en effet :

6 pour le *Trichocéphale* ;

14 pour l'*Ascaris* ;

12 pour le *Necator*.

Voici comment elle se pratique :

- I. Prélever 1 ou plusieurs grammes de matières fécales. Agiter demi-heure avec 30 cm³ d'eau physiologique par gramme.
- II. Verser cette dilution homogène dans un entonnoir à séparation et additionner de 10 à 20 p. 100 d'éther (de préférence éther méthylique). Agiter trente secondes et laisser reposer deux minutes.
- III. Soutirer dans une éprouvette le liquide sous-jacent qui contient les kystes ; laisser reposer pendant une minute les particules volumineuses. Décanter.
- IV. Centrifuger deux à trois minutes à faible vitesse pour obtenir le dépôt des kystes avec le minimum de matières fécales.

Les préparations ainsi obtenues ont toujours été extrêmement chargées, de lecture difficile. Souvent, dans plusieurs préparations, on ne rencontre pas un seul champ clair, et il faut rechercher les œufs sous des amas de détritns. La centrifugation doit être assez lente, sinon on a un culot volumineux, indéchiffrable à l'examen microscopique, mais alors nombre de parasites, surtout les œufs de faible volume, ne sont point précipités et sont perdus, d'où des résultats faussés. L'agitation pendant demi-heure est un temps très long pour un avantage médiocre; l'emploi de l'entonnoir à séparation n'est pas indispensable, mais cependant est une suggestion heureuse. Remarquons enfin que l'éther méthylique est un produit peu courant, d'un emploi délicat, et onéreux.

5° *Méthode au bicarbonate de soude.* — J'ai dit plus haut sur quels arguments elle repose et les principes qui la guident. Indiquée par Bard (3), on la pratique ainsi :

- I. Mélanger les selles avec une cuillerée à café de bicarbonate de soude.
- II. Ajouter 15 à 25 cm³ d'acide chlorhydrique dilué. Filtrer à travers une seule couche de gaze.
- III. Agiter avec un tiers de volume d'éther. Centrifuger cinq minutes.
- IV. Si le précipité dépasse un tiers de cm³ ou s'il contient de trop grosses particules, on ajoute de la glycérine étendue d'un cinquième d'eau. Décantcr et ajouter une quantité égale d'acide chlorhydrique. Centrifuger à nouveau. Examiner.

Je regrette de n'avoir pu trouver un énoncé plus précis des différents temps, en particulier fixant de façon exacte la proportion de bicarbonate de soude pour telle ou telle quantité de fèces et le taux de dilution de l'acide chlorhydrique. Je suis persuadé que c'est de ce défaut de précision que proviennent les irrégularités des résultats obtenus d'un examen à l'autre. En tout cas, les coefficients moyens d'enrichissement ne sont pas très brillants :

22 pour le Trichocéphale ;

23 pour l'Ascaris ;

60 pour le Necator ;

18 pour l'Oxyure.

Si l'on ajoute à cela que les préparations sont souvent trop épaisses, avec des champs d'observation très encombrés, on comprendra qu'on ne puisse adopter cette méthode basée pourtant sur un principe rationnel : l'action successive du bicarbonate et de l'acide fragmente d'une façon très heureuse les édifices végétaux compris dans les matières, ce qui libère les œufs de la gangue où ils étaient inclus. De plus, leur teinte est, d'une façon générale, accentuée ; ils sont plus foncés et, de ce fait, plus visibles, à condition toutefois que les champs ne soient ni trop chargés, ni trop sombres. Certes, cet avantage se retrouve aussi dans les procédés à l'antifôrminé et dans ceux utilisant les solutions de chlorure de sodium et surtout de chlorure de calcium (Bass), mais d'une façon moins poussée. Au contraire, dans les procédés utilisant essentiellement un acide comme réactif, leur teinte est généralement plus claire, ils se détachent moins bien sur le fond de la préparation. A l'examen direct, d'ailleurs, cette coloration des œufs (ceux de Trichocéphale en particulier) est fonction — dans le même sens — de la réaction acide ou alcaline des selles. Notons ici, puisque l'occasion s'en présente, l'importance considérable de l'état premier des selles dans le coefficient d'enrichissement obtenu. De nombreux exemples montrent que les meilleurs taux sont obtenus avec des selles diarrhéiques, liquides (contrairement à ce qu'on pourrait croire et à ce qui a été prétendu, le flux aqueux devant diluer les parasites). Au contraire, les opérations de broyage et d'agitation sont plus pénibles avec des selles dures et la filtration plus fâcheuse comme résultats (de grosses particules renfermant beaucoup d'œufs sont retenues sur le filtre ; on est, en outre, dans la nécessité d'employer beaucoup de liquide pour la dissociation des selles, ce qui est une gêne, allonge les opérations et diminue les résultats). Dans

ce cas, les méthodes à l'antiformine, celle de Cropper et Row et celle-ci sont particulièrement peu recommandables.

Quoi qu'il en soit, je ferai remarquer, dans ce procédé, la commodité d'une simple centrifugation à l'appareil à main, et j'y relèverai cette suggestion capitale de la nécessité d'une fragmentation parfaite des selles comme premier temps d'un enrichissement. On va voir, dans les pages suivantes, comment Langeron et moi-même l'avons appliquée dans deux procédés tout à fait distincts.

6° *Méthode de Telemann, modifiée par Langeron.* — M. Langeron (101, 102), modifiant la méthode de Telemann, et s'inspirant des travaux de Miyagawa et de Jørgensen, a mis au point, en 1922, une méthode très pratique pour des laboratoires tant soit peu outillés, et qui comprend, résumés, les temps principaux que voici :

- I. *Dilution.* — Prélever en cinq ou six points différents de la masse fécale gros comme une noisette de matières. Les placer dans un flacon à large goulot bouché à l'émeri; ajouter de l'eau physiologique en quantité suffisante et une vingtaine de grosses billes de verre. Agiter violemment jusqu'à obtention d'un liquide homogène.
- II. *Tamissage.* — Sur toiles de bronze inoxydables. On utilisera avec avantage des tamis spéciaux, à toiles interchangeable dont les mailles ont 1 millimètre (n° 25) ou 500 μ (n° 40) ou 340 μ (n° 70) ou 200 μ (n° 150). S'aider pour cette filtration d'un agitateur muni d'un tube flexible de caoutchouc.
- III. Additionner le liquide obtenu de la moitié de son volume d'acide chlorhydrique ordinaire étendu de son volume d'eau. Agiter, laisser reposer quelques minutes; on dissout ainsi les savons, les phosphates, les sels de calcium, la mucine, et une bonne partie des albuminoïdes.
- IV. Ajouter au mélange son volume d'éther sulfurique qui dissout graisses neutres et acides gras.
- V. Centrifuger à faible vitesse. Rejeter les parties supérieures (trois couches). Examiner le culot.

Mise au point dans ses moindres détails, facile à appliquer, cette méthode m'a fourni de très bons résultats, presque toujours comparables, car elle ne demande aucune manipulation délicate. J'énonce immédiatement les coefficients moyens d'enrichissement qu'elle m'a permis d'obtenir :

43,5 pour le Tricocéphale ;

15 pour l'Ascaris ;

92 pour le Necator ;

55 pour l'Oxyure.

C'est un procédé qui, pour l'ensemble des résultats concernant les seuls œufs d'Helminthes, est à mettre sur le même pied que celui de Carles et Barthélémy. Mais les points suivants sont, en outre, à son avantage : 1° moindre complication, surtout en ce qui concerne la filtration, moins perfectionnée certes, mais très suffisante et en tout cas moins longue, et surtout rendue extrêmement pratique par l'emploi de filtres métalliques montés interchangeables ; mais il y a intérêt à se servir des filtres à mailles les plus larges, sinon la filtration est par trop ralentie, et certains œufs sont arrêtés au passage ; 2° la centrifugeuse électrique est inutile, même peu recommandable ; l'appareil à main, à raison de 50 tours de manivelle à la minute, est suffisant ; le matériel employé est très simple ; 3° la technique, enfin, en est moins délicate, et on s'y met beaucoup plus vite au courant, sans obtenir, comme dans l'autre, des séries malheureuses et certains résultats irréguliers.

Et cependant, elle est encore passible de certains reproches ; d'abord, et sans que j'en ai pu m'expliquer les raisons, si l'enrichissement en œufs de Trichocéphale, de Necator, d'Oxyure est supérieur à celui obtenu avec les autres méthodes, c'est l'inverse pour les œufs d'Ascaris trouvés toujours un peu moins abondants (la méthode de Cropper et Row mise à part). D'autre part, les champs, tout en restant très lisibles, sont peut-être moins clairs qu'avec le Carles-Barthélémy où l'on obtient parfois des préparations très brillantes. Ici alors on ne retrouve plus que les œufs, sans que rien à côté ne vienne gêner l'œil.

là on retrouvera de temps à autre des fragments de fibres musculaires très attaqués, jaune pâle, ou encore des fragments de cuticule de légumineuses par exemple, très reconnaissables, mais cependant peu encombrants. Enfin, l'inconvénient peut encore compter de l'emploi de préparations renfermant de l'acide chlorhydrique, dilué assurément, mais dont les vapeurs ne sont cependant pas sans attaquer les montures des lentilles et le statif d'un microscope utilisé journellement à ce genre d'études. Un soin attentif et un bon entretien de l'appareil parent, dans une large mesure, à de semblables inconvénients.

En conclusions, et malgré ces légers désavantages, je serais amené à donner les préférences, dans tous les cas, à ces techniques qui pratiquement se valent, mais dont la seconde est d'exécution plus rapide et plus simple, si je n'avais, avec M. le professeur agrégé R. Sigalas, mis au point une méthode tout à fait simple que je vais maintenant exposer.

7° *Technique personnelle.* — Frappé par les conditions matérielles difficiles dans lesquelles les médecins coloniaux sont souvent appelés à pratiquer des examens de selles, et convaincu que là était la raison pour laquelle les méthodes d'enrichissement ne sont pas encore entrées dans la pratique journalière, j'ai cherché avec le docteur Sigalas à mettre au point un procédé extrêmement simple, mais susceptible de fournir un enrichissement satisfaisant pour tous les œufs d'Helminthes. Dans ces recherches (162, 163), nous avons surtout été guidés, d'une part, par les méthodes physiques des auteurs américains, utilisant ce produit on ne peut plus simple, le chlorure de sodium (Voir le chapitre précédent), mais, d'autre part, nous nous sommes largement inspirés des indications de M. Langeron, mettant comme temps préalable à tout enrichissement un broyage et une comminution parfaite des matières à examiner. Nous sommes surtout parvenus à réaliser, sans le secours d'aucune centrifugation, point capital à notre avis, des enrichissements de beaucoup supérieurs à ceux obtenus avec les meilleures des méthodes que nous avons comparativement étudiées et nous attribuons ces résultats en bonne partie au fait qu'au

lieu d'opérer, comme dans celles-ci, sur des quantités toujours limitées de matières (10, 15 grammes au plus), nous employons, si cela nous convient, une selle entière. Pour cela :

- I. Les selles à examiner, soigneusement broyées à l'agitateur, si elles sont trop consistantes, sont mises dans un grand flacon de 300 cm³ contenant une trentaine de grosses perles de verre. Ajouter environ 100 cm³ d'eau ordinaire filtrée (1) et agiter vigoureusement jusqu'à obtention d'un liquide homogène.
- II. Filtrer ce liquide sur une toile métallique à grandes mailles. Les toiles ordinaires des réchauds à gaz sont parfaitement suffisantes.
- III. Recueillir le filtrat dans un grand verre à pied. Très vite les matières se sédimentent, on recueille le dépôt ou, si celui-ci est mal isolé, on décante les couches supérieures qu'on remplace par une nouvelle quantité d'eau filtrée.
- IV. Quand la sédimentation est achevée, le dépôt est repris par une solution saturée à froid de sel marin (sa densité est voisine de 1.185) et versé tout entier dans un récipient cylindrique en verre, de petite capacité (par exemple 6 centimètres de haut sur 4-5 centimètres de diamètre). On remplit jusqu'à ras bord de la solution saline et on couvre d'une lame de verre bien plane, de façon qu'aucune bulle d'air ne s'interpose entre le liquide et la lame. Abandonner alors le flacon dans un endroit à l'abri des heurts et des trépidations.
- V. Vingt-quatre heures après, retourner d'un seul coup la lame. Couvrir un point d'une lamelle, et examiner directement cette lame, posée sur le chariot de la platine. Les œufs, parfaitement visibles, d'une définition remarquable, apparaissent dans des champs absolument nets et où ne subsistent que quelques masses grumeleuses éparses, formées de savons calcaires ammoniac-magnésiens.

J'insisterai plus spécialement sur les points suivants : 1° on voit que nous tournons la difficulté à laquelle se heurtent Kofoïd

(1) L'eau courante ordinaire contient parfois des œufs de parasites.

et Barber, Fülleborn, etc., du prélèvement en surface des œufs, difficile quand on se sert d'une pipette ou d'une öse et provoquant toujours des remous. Tous les œufs qui ont surnagé adhèrent et peuvent être examinés directement sur la lame retournée; il suffit de disposer plusieurs grandes lamelles côte à côte sur la préparation. D'ailleurs, les vérifications faites ne nous ont montré qu'un coefficient absolument minime d'œufs restant emprisonnés dans les matières grumeleuses au fond du récipient;

2° Le matériel utilisé est des plus simples; à défaut de récipients en verre, de vulgaires pots de pommade, de la dimension voulue, feront très bien l'affaire; les lames de verre que nous utilisons sont des plaques photographiques 9×12 , débarrassées de leur gélatine; rien n'est plus facile à se procurer. La solution saline est aisée à fabriquer et peu onéreuse. Aux colonies même ou sur les côtes, l'eau de mer bouillie jusqu'à saturation fournira la solution de densité voulue;

3° Enfin, nous évitons toute critique en ce qui concerne la filtration en n'utilisant que des toiles métalliques à grandes mailles ($1/2$ à 1 millimètre);

4° Notre procédé s'impose en raison de l'économie de temps qu'il réalise sur les autres méthodes à tous ceux qui ont journellement un grand nombre de selles à examiner, aux colonies comme dans les laboratoires de nos pays; il suffit, en effet, de posséder un jeu suffisant de flacons, de toiles métalliques, de verres à pied, pour préparer autant d'examen qu'on veut. Il faut quelques minutes pour la trituration, l'agitation, la filtration, la sédimentation rapide et le remplissage des flacons. Il ne reste plus, le lendemain, qu'à pratiquer l'examen de la préparation sur la lame retournée; autant de flacons préparés la veille, autant on pourra examiner d'échantillons.

J'ai expérimenté cette méthode sur des selles contenant des œufs de Trichocéphale, d'Ascaris, d'Oxyure, de Necator, des embryophores de Tænia, et fait remarquer la clarté des champs dans lesquels l'œil le moins exercé ne peut pas laisser échapper les éléments parasitaires. Les résultats les meilleurs ont été

fournis par les œufs à grande adhésivité, comme on peut le voir par les chiffres suivants, donnant le coefficient d'enrichissement :

- 45 pour le Trichocéphale;
- 19,5 pour l'Ascaris;
- 110 pour le Necator;
- 63 pour l'Oxyure.

C'est cette méthode qui nous a permis de découvrir avec le docteur Sigalas des cas d'infestation tout à fait minimes : tel parasitisme par la petite douve du foie chez un Européen (164); alors que des autres méthodes, seule celle de Telemann-Langeron nous avait montré quelques échantillons des œufs de ce parasite si rare pour l'homme, notre procédé nous en fit découvrir un nombre plus important. De même, pour un autre cas que je veux citer ici : Bilharziose et Nécatorose (161), les procédés à centrifugation ne nous montraient aucun œuf de *Schistosoma*, car ceux-ci, très fragiles, sont aisément détruits par les actions mécaniques. Notre méthode nous a permis d'en mettre un certain nombre en évidence et nous montra aussi de nombreux échantillons d'œufs de *Necator americanus*.

Ces deux exemples me fournissent l'occasion de dire, après Joyeux, qu'il y a beaucoup plus à compter sur les procédés coprologiques précis pour mettre en évidence de minimes infestations par Helminthes, que sur des procédés biologiques : réaction de Iefimow (83), critiquée par Cristol dans sa thèse (35), et par les auteurs allemands (Telemann surtout); recherche d'anticorps spécifiques chez les porteurs de vers intestinaux, Yærløv, Isbecque (84), tout récemment. Les travaux de Jammes et Mandoul (86) plaident dans le même sens.

Enfin, un dernier avantage : nous avons insisté avec MM. R. Sigalas et A. Robin sur la structure des œufs d'Ascaris, parfois si variable d'un échantillon à l'autre (165). Les méthodes ordinaires d'enrichissement utilisant presque toutes des substances chimiques attaquent fortement la cuticule des œufs, et il est impossible souvent, dans ces conditions, de faire la discrimina-

tion entre les œufs ordinaires d'*Ascaris* et ceux qui sont expulsés dans les selles sans avoir été fécondés. Notre procédé n'est point passible du même reproche, et fournit des éléments parasitaires dont la teinte un peu renforcée les fait mieux ressortir et dont l'apparence morphologique et les contours sont absolument ceux qu'ils ont à l'examen direct.

Pour toutes ces raisons, et en conclusion de cette étude que j'ai volontairement écourtée, je crois qu'il faut adopter cette méthode au chlorure de sodium et la proposer à ceux qui s'occupent de coprologie.

CHAPITRE IV

Le parasitisme intestinal dans la région bordelaise.

Après avoir insisté au chapitre II sur l'importance de l'index parasitaire dans telle ou telle région, établi dans le but de vérifier le rôle supposé des Helminthes, je serais mal venu de ne point faire servir dans ce sens des recherches entreprises depuis quinze mois et portant, en bloc, sur plus de 115 selles.

Ces selles ont des origines particulières très diverses, mais proviennent strictement de la région de Bordeaux. Les unes ont été prélevées dans les différents hôpitaux de la ville et dans des services chirurgicaux, certaines au pavillon d'observation psychiatrique. La majorité provient de sujets bien portants vaquant à leurs occupations; 14 d'entre elles sont celles d'enfants de moins de 15 ans; elles ne figureront pas sur mes statistiques qui n'ont en vue que des sujets de plus de 15 ans et qui portent ainsi sur 101 cas. Pratiquement j'en compterai 100, ce qui, avec une approximation très suffisante, m'évitera le calcul de réduction et aura l'avantage de fournir des chiffres entiers, sans la moindre décimale; cela frappe beaucoup plus et parle mieux à l'esprit.

Bien entendu, je consigne ici les chiffres concernant toutes les espèces parasitaires rencontrées, œufs et kystes, Helminthes ou Protozoaires. On m'excusera, mais, dans ce qui va suivre, on voudra bien entendre par Trichocéphales, Ascaris, par *Lambli*a, *Entamœba coli*... : œufs de Trichocéphale, d'Ascaris, kystes de *Lambli*a, d'*Entamœba coli*, etc., car il ne s'agit pas ici des adultes, mais seulement de leurs formes de résistance, rencontrées dans les selles.

Sur 100 selles, 76 sont parasitées, 24 indemnes (1), 33 présentent un seul parasite, et sur ces 33, on rencontre :

Trichocéphale	29 fois.
Ascaris	2 fois.
<i>Entamæba coli</i>	1 fois.
Infusoires	1 fois.

26 présentent deux parasites, à savoir :

Association Trichocéphale et Ascaris	7 fois.
» Trichocéphale et <i>Entamæba coli</i>	4 fois.
» Trichocéphale et Oxyure	4 fois.
» Trichocéphale et <i>Blastocystis hominis</i>	4 fois.

Les autres associations possibles se rencontrent environ une fois chacune.

13 selles présentent 3 parasites et une association est rencontrée 6 fois : Trichocéphale, *Entamæba coli*, *Blastocystis*.

Les autres associations n'ont guère été rencontrées qu'une fois chacune, composées de : Trichocéphale, Ascaris, Oxyure, *Lamblia intestinalis*, *Entamæba coli*, *E. dysenterix*, *Necator americanus*, *Schistosoma Mansoni*.

2 selles présentent 4 parasites :

Trichocéphale, Ascaris, *Entamæba coli*, *Blastocystis*.

Trichocéphale, *Entamæba coli*, *E. dysenterix*, *Lamblia*.

1 selle présente 5 parasites :

Trichocéphale, *Dicrocœlium lanceatum*, *E. coli*, *Blastocystis*, larves rhabditoïdes de *Strongyloïdes stercoralis*.

1 selle présente 6 parasites :

Trichocéphale, *Tænia saginata*, Ascaris, *E. coli*, *Lamblia*, *Blastocystis*.

Ces chiffres d'infestation multiple sont, d'une façon générale, supérieurs à ceux donnés par les auteurs pour d'autres régions.

(1) J'ai cru préférable de compter comme indemnes les selles où se rencontraient seulement quelques rares *Blastocystis hominis*, en raison du doute qui plane sur leur rôle pathogène. Toutefois, je les ai signalés dans les associations à plusieurs parasites, qui, d'après les idées actuelles, renforceraient leur action pathogène.

Les associations à 5 et 6 parasites surtout sont signalées comme tout à fait rares sous nos climats.

Si l'on envisage maintenant les chiffres absolus de fréquence des divers éléments parasitaires pour 100 selles, sans tenir compte des cas où plusieurs éléments d'espèces différentes se trouvent dans la même selle, les résultats sont les suivants :

<i>Trichocéphale</i>	69
<i>Blastocystis hominis</i>	48
<i>Entamœba coli</i>	16
<i>Ascaris</i>	13
<i>Lambliia intestinalis</i>	9
<i>Oxyurel</i>	5
<i>Entamœba dysenterix</i>	5
<i>Tœnia saginata</i>	2
<i>Schistosoma Mansoni</i>	1
<i>Necator americanus</i>	1
<i>Dicrocœlium lanceatum</i>	1
Infusoires.....	1

Il est évident que les quatre derniers chiffres ne reflètent pas d'une façon exacte l'infestation de la population bordelaise ou des environs, qui est certes moins forte que ne l'indique cette proportion pour 100. Ce sont des cas heureux qui me sont tombés sous la main, sans plus, mais je suis persuadé que l'examen systématique des selles de toute une population, examen très soigneux avec enrichissement, démontrerait des infestations tout à fait inattendues, surtout à l'époque actuelle, après le brassage inouï d'hommes, de coloniaux et d'exotiques qu'a provoqué la guerre, après la promiscuité de la vie aux tranchées pendant plus de quatre ans. Je crois, comme beaucoup d'autres, que c'est là la raison de fortes infestations par *Lambliia*, par exemple, ou par *Entamœba dysenterix*, que décèlent de tels examens. Les chiffres respectifs de 9 p. 100 et de 5 p. 100 peuvent paraître élevés, mais à l'heure actuelle, ces infestations torpides par *Lambliia intestinalis* peuvent seules expliquer les poussées subites d'entérites à protozoaires signalées de tous côtés chez des sujets en apparence sains [Cf. les travaux de

Goiffon et Roux (68) et de Carles (23)]. J'ai eu l'occasion, au cours de ces derniers mois, de vérifier bien souvent ces données.

Par les chiffres fournis plus haut, le Trichocéphale apparaît comme le parasite le plus répandu dans la région de Bordeaux et des environs (69 p. 100). Il serait intéressant, pour confirmer ou infirmer les hypothèses rappelées plus haut (p. 24) de Soulié et Derrieu, de rechercher si ses variations de fréquence sont en rapport avec les recrudescences de fièvre typhoïde actuellement signalées (juillet 1924). Quoi qu'il en soit, sa fréquence est de beaucoup supérieure à celle de l'Ascaris (13 p. 100), peu répandu, semble-t-il. Quant aux Oxyures, pour des raisons encore inexpliquées, et comme me l'a fait remarquer bien des fois mon maître, le professeur Mandoul, le nombre des cas où l'on trouve des œufs dans les selles est de beaucoup inférieur à celui où des symptômes cliniques indubitables sont constatés, inférieur même à celui où l'on trouve des adultes dans les selles.

e n'envisagerai pas les hypothèses nombreuses avancées pour expliquer ce fait, mais je dois faire remarquer que ce n'est que dans des cas très rares que j'ai eu à découvrir des adultes sur mes filtres, sans trouver d'œufs au microscope.

Si l'on envisage maintenant les infestations parasitaires en fonction de l'âge des sujets, on arrive aux résultats suivants :

De 15 à 24 ans	20 p. 100
De 25 à 49 ans	36 p. 100
De 50 à 70 ans	15 p. 100
Au delà de 70 ans	5 p. 100

de sujets parasités.

Comme on le voit, c'est l'âge moyen de la vie qui est le plus atteint par les parasites.

Un point particulier à la région bordelaise en ce qui concerne les détails courants de la coprologie, c'est la fréquence des éléments polliniques rencontrés à l'examen microscopique des fèces. De Nabias (137), Chauffard (28), Gautier (64), ont depuis longtemps attiré l'attention sur l'erreur que l'on pouvait com-

mettre en prenant ce pollen d'artichaut ou ce pollen de conifère pour des éléments parasites, en particulier pour des œufs d'*Ascaris*. C'est une erreur dans laquelle peut seul tomber le débutant, mais je tenais à la signaler, car ces éléments sont concentrés par les procédés d'enrichissement tout comme les œufs d'*Helminthes*.

Je crois avoir suffisamment montré dans les pages précédentes l'utilité et la généralité des recherches coprologiques, et, pour celles-ci, la nécessité des procédés d'enrichissement.

En ce qui concerne mes travaux personnels et mon expérimentation, je me suis contenté de fournir des résultats précis et exacts, laissant à d'autres le soin d'appliquer ces données, soit à de nouveaux travaux de parasitologie, et en particulier de coprologie, soit à l'étiologie vermineuse possible de bien des affections chirurgicales.

CONCLUSIONS

• I. — En coprologie, la recherche des infestations parasitaires par Helminthes, surtout des infestations minimales, ne peut se faire sans le secours des procédés d'enrichissement.

II. — Parmi ces procédés d'enrichissement, les uns emploient des moyens chimiques, d'autres des moyens physiques. Ces derniers seraient préférables si, trop souvent, les manipulations qu'ils exigent n'étaient par trop délicates. Parmi ceux déjà existants, nous n'en pouvons retenir aucun comme susceptible de nous fournir, de façon simple, des résultats constants.

III. — Parmi les procédés chimiques, les deux meilleurs sont celui de Carles et Barthélémy et celui de Telemann, modifié par Langeron. Ils sont susceptibles de rendre de grands services dans les laboratoires bien outillés.

IV. — Mes préférences vont à un procédé que nous avons mis au point avec M. le professeur agrégé R. Sigalas, utilisant comme seul réactif le chlorure de sodium, ne nécessitant aucune centrifugation et fournissant, d'une façon générale, des résultats meilleurs que les autres méthodes, pour les principaux œufs d'Helminthes. Ce procédé est applicable dans les laboratoires les plus sommairement montés et particulièrement pratique aux colonies.

V. — Au cours de mes travaux, j'ai été amené à établir un indice parasitaire intestinal pour la région de Bordeaux. Cet indice montre une proportion relativement forte d'infestation par Helminthes : 76 p. 100 sur un total de 115 selles examinées.

Parmi les Nématodes, c'est le Trichocéphale qui est le plus fréquemment rencontré : dans 69 selles sur 100 soumises à l'examen.

Vu : *Le Doyen,*
C. SIGALAS.

Vu, BON A IMPRIMER :
Le Président,
A. MANDOUL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Bordeaux, le 12 juillet 1924.
Le Recteur de l'Académie,
F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRIKIDIS. — 1906. — Étude des troubles morbides attribuables au Trichocéphale. Thèse Paris.
2. ARLO. — 1923. — Recherches sur le parasitisme intestinal chez les tirailleurs sénégalais. *Bull. Soc. path. exotique*, p. 180.
3. BARD (L.). — 1918. — Précis des examens de laboratoire. Paris, 1918.
4. BARTHÉLÉMY. — 1917. — Essai de coprologie microscopique. Paris, Vigot, éd.
5. BASS. — 1909. — Mild-uncinaria infections. *Arch. int. méd.*, III, n° 5, p. 446, et *Journ. Amer. med. Assoc.*, XLVII, p. 185.
6. BAUER. — 1923. — Les modes de recherche des parasites intestinaux. *Monde médical*, n° 624, p. 325.
7. BÉGOUIN. — 1902. — Appendicite et Oxyures. *Bull. soc. méd. chirurg. de Bordeaux*.
8. BLANCHARD (R.). — 1886. — Article *Helminthes* du *Diction. encyclop. des sc. médicales*, n° 31, p. 627.
9. — 1886. — Article *Trichocéphale* du *Diction. encyclop. des sc. médicales*.
10. — 1889. — Traité de zoologie médicale. Paris, Baillière, éd.
11. — 1896. — Vers intestinaux. In *Traité de path. gén.* de Bouchard, Masson, éd.
12. — 1904. — La médecine coloniale. *Arch. de parasitol.*, IX, p. 102.
13. — 1904. — Zoologie et médecine. *Arch. de parasitol.*, IX, p. 138.
14. — 1906. — L'appendicite et la typhlo-colite sont très fréquemment des affections vermineuses. *Arch. de parasitol.*, X, p. 405, et *C. R. Ac. médecine*, 3 juillet.
15. BOUET. — 1896. — De la lombricose. Thèse Bordeaux, n° 26.
16. BEZANÇON (F.) et PHILIBERT (A.). — 1911. — Importance de la notion de densité pour la recherche du bacille de Koch dans les procédés d'homogénéisation des crachats. *Bull. Soc. études scientifiques sur la tuberculose*, avril.
17. BOUQUET (H.). — 1923. — Quelques réflexions sur le parasitisme et la parasitologie. *Monde médical*, n° 624, p. 340.
18. BREWER. — 1910. — The animal parasites found in the intestines of natives children in the Philippine Islands. *New-York med. Journ.*, mai. Analysé dans *Journ. of tropic. Med. and Hyg.*, juillet 1910.

19. BRUMPT (E.). — 1918. — Protozoaires et Helminthes des selles aux armées. *C. R. Soc. biol.*; t. 81, p. 1044.
20. — 1922. — Les migrations des Helminthes. *Fohla medica*, septembre.
21. — 1922. — Précis de parasitologie, 3^e édition. Paris, Masson, éd.
22. CARLES (J.). — 1918. — La dysenterie amibienne et les entérites chroniques de guerre. Paris, Vigot, éd.
23. — 1919. — Les entérites chroniques à *Lamblia*. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 25 mai, p. 187.
24. CARLES (J.) et BARTHÉLÉMY (E.). — 1917. — Procédé spécial d'homogénéisation et de tamisage pour collecter les kystes dysentériques contenus dans les selles. *C. R. Soc. biol.*, t. 80, 21 avril.
25. — 1917. — Les procédés d'enrichissement des selles en coprologie. *Journ. de méd. de Bordeaux*, septembre.
26. — 1917. — La recherche des kystes dysentériques. *Paris médical*, 1^{er} décembre.
27. — 1917. — L'examen des selles dans la dysenterie amibienne. *Arch. de méd. expériment. et d'anat. pathol.*, t. XXVII, n° 6.
28. CHAUFFARD. — 1906. — Grains polliniques simulant des œufs de parasites dans les matières fécales. *Presse médicale*, p. 18.
29. CLAYTON-LANE. — 1918. — Methods, old and new, for the detection of hookworm infection. *Indian Journ. med. research.*, VI, p. 1 à 25.
30. — 1919. — The technic of the levitation methode. *Indian Journ. med. research.*, VII, p. 229.
31. — 1922. — The mass diagnostic of ankylostome infestation (part. 1). *Trans. Roy. Soc. tropic. med. hyg.*, XVI, p. 274.
32. COCHRAN. — 1915. — Concentration of helminth ova from fœces. *China med. Journ.*, XXIX, p. 398.
33. COMMES (C.). — 1917. — L'eau du Niger et l'helminthiase intestinale. *Bull. Soc. path. exotique*, X, p. 730.
34. COURTOIS-SUFFIT. — 1900. — Vers intestinaux. In *Traité de médecine de Bouchard et Brissaud*, t. IV, Masson. éd.
35. CRISTOL. — 1908. — Le diagnostic des vers intestinaux par la méthode de M. I. Iefimov. Thèse Bordeaux, n° 43.
36. CROPPER (J.-W.) et HAROLD ROW (R.-W.). — 1917. — A method of concentrating Entamœba cysts in stools. *Lancet*, 13 février. Analysé dans *Bull. I. P.*, 15 juin, p. 329.
37. DALEY MAC DONALD. — 1920. — Some limitation of the flotation method of fecal examination. *Journ. of laboratory and clinical medic.*, V, n° 6.
38. DARLING. — 1911. — Méthodes spéciales pour la découverte des œufs de parasites dans les fèces. *Proceeding of the Canal zone medical assoc.*, avril à septembre, IV, 1^{re} partie.
39. DAVAINÉ. — 1857. — Sur le diagnostic de la présence des vers dans l'intestin par l'examen microscopique des matières expulsées. *C. R. Soc. biol.*

40. — 1870. — Article *Lombrics* du *Diction. encyclop. des Sc. médicales*, t. III, 2^e série, p. 87.
41. — 1877. — *Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses*, 2^e édition. Paris, Baillière, éd.
42. DEADERICK (W.-H.). — 1907. — Notes on the occurrence of *Hymenolepis nana* in the United States. *Journ. of tropic. Med. and Hyg.*, X, 1^{er} mars.
43. DEGORCE. — 1912. — Abscès du foie causé par *Ascaris lumbricoïdes*. *Bull. Soc. méd. chirurg. de l'Indo-Chine*, t. III, 10.
44. FABRE (H.). — 1923. — Ascaridiose à forme typhoïde. *Bull. Soc. path. exotique*, t. XVI, p. 598.
45. FAUNTLEROY. — 1915. — Examination of arriving aliens for uncinariasis at Honolulu. *Amer. Journ. tropic. dis.*, t. II, p. 703.
46. FAUNTLEROY et HAYDEN. — 1915. — A new method of examining stools for eggs. *U. S. navy med. bull.*, IX, p. 81.
47. FAUQUET. — 1909. — Un cas d'appendicite vermineuse en Chine. *Bull. Soc. path. exotique*, t. II, n^o 40, p. 606.
48. FERRIER. — 1906. — L'uncinariose en Algérie. *Arch. de parasitol.*, p. 459.
— 1907. — Trois cas d'uncinariose en Algérie. *Arch. de parasitol.*, p. 77.
49. FOLEY (H.). — 1911. — Parasitisme intestinal chez les Berbères sédentaires de Figuig. *Bull. Soc. path. exotique*, t. IV, n^o 6.
50. FORGET-URION (Mme). — 1918. — Du traitement de l'oxyurose. Thèse Paris.
51. FOUREST. — 1923. — Procédé simple et rapide de recherche des bacilles de Koch dans les expectorations par homogénéisations et enrichissement. *C. R. Soc. biol.*, t. 88, p. 516.
52. FRENCH et BOYCOTT. — 1905. — The prevalence of *Tricocephalus dispar*. *Journ. of Hyg.*, vol. 3, n^o 3.
53. FÜLLEBORN. — 1920. — Neuere Method zum Nachweis von Helmintheneiern. *Arch. f. Schiffs u. Tropen Hyg.*, 24, p. 174.
54. — 1920. — Die Anreicherungen der Helmintheneier mit Kochsalzlösung. *Dtsch. Med. Woch.*, 46, n^o 26, p. 714.
55. — 1921. — Recherche des œufs de *Schistosoma Mansoni* dans les selles. *Arch. f. Schiffs u. Tropen Hyg.*, 25, p. 334.
56. GAGE et BASS. — 1910. — Prevalence of hookworm and other worm diseases. *Arch. int. Med.*, septembre. Analysé dans *Journ. of tropic. Med. and Hyg.*, 1^{er} novembre 1910.
57. GAIDE. — 1904. — Lombricose, son rôle en pathologie exotique. *Ann. hyg. et méd. coloniales*, p. 575.
58. GALAVIELLE, JUILLET et BOUSQUET. — 1922. — Sur deux nouveaux cas de parasitisme par *Hymenolepis nana*. *Bull. Sc. pharmacologiques*, novembre.
59. GARIN. — 1901. — L'entérite trichocéphalienne. Thèse Lyon.
60. — 1908. — L'entérite trichocéphalienne. *Progrès médical*, 4 avril, p. 163.

61. GARRISON. — 1910. — Helminthological technic. *U. S. navy med. bull.*, III, p. 345.
62. GATES (W.-H.). — 1920. — A method of concentration of parasitic eggs in feces. *Journ. of Paras.*, VII, p. 49.
63. GAUDIN. — 1921. — A propos de l'Ascariodose intestinale. *Soc. de chirurgie*, t. XLVIII, n° 18.
64. GAULTIER (R.). — 1914. — Précis de coprologie clinique. Paris, Baillière, éd.
65. GIRARD. — 1901. — Présence de deux Trichocéphales dans l'appendice. *C. R. Soc. biol.*, p. 65.
66. — 1901. — Rôle des Trichocéphales dans les affections de l'appendice iléo-cæcal. *Ann. I. P.*, XV, p. 440.
67. GOIFFON (R.). — 1913. — La coprologie usuelle, son interprétation. *Presse médicale*, 6 août, p. 645.
68. GOIFFON (R.) et ROUX (J.). — 1918. — Les entérites à *Lambli*a. *Arch. des malad. appar. digest.*, p. 194.
69. GRÉGOIRE. — 1892. — Étude sur les affections vermineuses pendant la période gréco-romaine. Thèse Paris, n° 32.
70. GUIART (J.). — 1899. — Le rôle pathogène de l'*Ascaris lumbricoides* dans l'intestin de l'homme. *C. R. Soc. biol.*, p. 1000.
71. — 1900. — Rôle pathogène de l'*Ascaris lumbricoides*. *Arch. de parasitol.*, III, p. 70.
72. — 1901. — Le Trichocéphale et les associations parasitaires. *C. R. Soc. biol.*, 15 mars, p. 307.
73. — 1904. — Action pathogène des parasites de l'intestin; appendicite, fièvre typhoïde, dysenterie. *Arch. méd. navale*, t. 82, p. 376.
74. — 1905. — Action pathogène des parasites de l'intestin. *Arch. de parasitol.* t. IX, p. 184.
75. — 1908. — Les parasites intestinaux et leur recherche dans les matières fécales. *Bull. Soc. pharmacologie*, VI, p. 152.
76. — 1914. — Biologie et rôle pathogène des vers intestinaux. In *Traité de pathologie générale* de Bouchard et Roger.
77. — 1918. — Les parasites inoculateurs de maladies. Paris, Flammarion, éd.
78. — 1920. — Observation de distomatose hépatique chez l'homme. *Bull. Ac. médecine*, 20 juillet.
79. — 1922. — Précis de parasitologie. Paris, Baillière, éd.
80. GUIART (J.) et GRIMBERT (L.). — 1908. — Précis de diagnostic chimique, microscopique et parasitologique. Paris.
81. HALL (Maurice-C.). — 1911. — A comparative study of methods of examining faeces for evidence of parasitism. *Journ. of tropic. med.*, XIV, p. 169, et *U. S. Depart. of Agric. Bureau of animal industry*, Bull. 135.
82. — 1917. — Apparatus for use in examining faeces for evidence of parasitism. *Journ. of laboratory and clinical med.*, II, n° 5.

83. IEFIMOV. — 1906. — Un nouveau procédé de diagnostic de l'helminthiase chez l'homme par l'examen des urines. *Sem. méd.*, p. 557.
84. ISBECQUE. — 1924. — Recherche d'anticorps spécifiques chez les porteurs de vers intestinaux. *C. R. Soc. biol.*, XL, n° 10, 21 mars.
85. JAMIESON et LAUDER. — 1910. — A case of trichocephaliasis. *Brit. med. Journ.*, 1^{er} décembre. Analysé dans *Journ. of tropic. med. and hyg.*, 15 décembre.
86. JAMMES (L.) et MANDOUL (H.). — 1904. — Action toxique des vers intestinaux. *C. R. Ac. des sc.*
87. JÖRGENSEN. — 1913. — *Hospitalsidende*, 1^{er} et 8 octobre, et *Brit. med. Journ.*, 7 février 1914.
88. JOYEUX (C.). — 1907. — Helminthes et bactéries. Thèse Nancy.
89. — 1917. — Le *Necator americanus* en Haute-Guinée. *Bull. Soc. path. exotique*, V, p. 853.
90. — 1922. — Les grandes endémo-épidémies intercoloniales : l'an-kylostomose. *Presse médicale*, p. 1253.
91. — 1923. — Diagnostic et traitement des vers intestinaux les plus communs, In article *Vers intestinaux* du *Nouveau Traité de médecine*, fasc. XIV, Masson, éd.
92. JUILLET, GALAVIELLE et BOUSQUET. — 1922. — Sur un cas autochtone de parasitisme par le *Dicrocoelium lanceatum*. *Bull. des sc. pharmacologiques*.
93. — 1922. — Recherches sur la faune parasitaire de l'homme à Montpellier et dans les environs. *Bull. sc. pharmacologiques*, XXIV, p. 425.
94. JULIEN. — 1910. — L'ascaridiose, danger de mort dans la dothiérien-terrie. Thèse Toulouse.
95. KESSLER. — 1888. — Statistique des vers intestinaux dans la popula-tion de Saint-Petersbourg. *Centralbl. f. Bakt.*, V, n° 9, 22 février.
96. KOFOÏD et BARBER. — 1919. — Rapid method for detection of ova of intestinal parasites in human stools. *California States Board of Healt.* Voir aussi *Gaceta medica de Caracas*, XXVI, 30 avril et s.
97. KOINO. — 1922. — Infection ascaridienne expérimentale chez l'homme. *The Japan med. World*, II, n° 22, 15 novembre. Analysé dans *la Presse médicale*, 3 février 1923, p. 120.
98. KUENEN. — 1923. — *Pathologica*, 1^{er} mai.
99. LABADENS et LESTAGE. — 1907. — Dysenterie et Lombrics. *Arch. medec. navale*, n° 3.
100. LANE (Guy). — 1910. — Un cas de bilharziose. *The Boston med. and surgic. Journ.*, décembre. Analysé dans *The Journ. of tropic. med. and hyg.*, XIV, janvier 1911.
101. LANGERON. — 1921. — Précis de microscopie. Paris, Masson, éd.
102. LANGERON et RONDEAU DU NOYER. — 1922. — Coprologie microscopique. *Bull. des sc. pharmacologiques*, XXIV, nos 3 à 5.

103. LAUBY (A.). — Nouvelle méthode technique pour l'étude paléo-phytologique des formations sédimentaires anciennes. *Bull. Soc. botan. de France*, LVI, mémoire 15.
104. LÉGER (A.). — 1910. — Les distomatoses hépatiques chez les indigènes de l'Annam et du Tonkin. Thèse Bordeaux, n° 17.
105. LÉGER (M.). — 1914. — Les porteurs de Bilharzies à la Guadeloupe. *Bull. Soc. path. exotique*, p. 75.
106. — 1917. — *Schistosoma Mansoni* à la Guyane française. *Bull. Soc. path. exotique*, p. 464.
107. — 1917. — Parasitisme intestinal à la Guyane dans la population locale et l'élément pénal. *Bull. Soc. path. exotique*, X, p. 557.
108. — 1919. — Contribution à l'étude du *Necator americanus*. *C. R. Soc. biol.*, t. 82, p. 770.
109. — 1920. — Parasitisme intestinal à la Guyane française : sa relation avec la pureté des eaux de boisson. *Bull. Soc. path. exotique*, XIV, p. 85.
110. — 1920. — Chronique de pathologie exotique. Travaux sur les Nématodes intestinaux. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 40, p. 472.
111. — 1922. — Helminthiase intestinale et Bilharziose américaine à la Martinique. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 20, p. 230.
112. LÉGER (M.) et BAURY (A.). — 1912. — Parasitisme intestinal au Sénégal. *Bull. Soc. path. exotique*, XVI, p. 1020.
113. LÉGER (M.) et PRINGAULT. — 1921. — Helminthiase intestinale et Bilharziose à *Schistosoma Mansoni* à Madagascar. *Bull. Soc. path. exotique*, XIV, p. 247.
114. LÉGER (M.) et SAUVET. — 1914. — Helminthiase intestinale à la Guadeloupe. *Bull. Soc. path. exotique*, VII, p. 71.
115. LÉO (G.). — 1922. — Helminthiase et dysménorrhée douloureuse. *C. R. Ac. méd.*, 8 mars.
116. — 1922. — Oxyures, Ascaris et Trichocéphales. *La Clinique*, 12^e année, n° 10.
117. — 1923. — L'helminthiase et les maladies chirurgicales. *Monde médical*, n° 624, p. 329.
118. LESLIETHEATER. — 1923. — The detection of worm eggs in the foeces of animal. *Journ. compar. pathol. therap.*, XXXVI, p. 71.
119. LETULLE. — 1905. — Coprologie clinique. Recherche des œufs de parasites de l'intestin dans les matières fécales. *Presse médic.* n° 105, p. 841.
120. MAC-NEIL. — 1913. — ... *Journ. Amer. méd. Assoc.*, LXI, p. 1618.
121. MARTINS (Pedro). — 1909. — Ovo-helintoscopia clinica. Thèse de Bahia.
122. MATHIS. — 1913. — Recherche des kystes d'amibes dans les selles de l'homme. *Bull. Soc. méd. chirurg. de l'Indo-Chine*, IV, n° 7.
123. — 1918. — Sur le danger des infections intestinales par protozoaires aux Armées. *C. R. Soc. biol.*, t. 81, p. 1041.

124. MATHIS et LÉGER (M.). — 1911. — Recherches de parasitologie et de pathologie humaines et animales au Tonkin. Paris, Masson, éd.
125. MATIGNON. — 1901. — Helminthiase intestinale et appendicite. *Médec. moderne*, p. 127.
126. MATTA (A. DA). — 1917. — Considération sur l'entéro-trichocéphalose et la trichocéphalose appendiculaire. *Bull. Soc. path. exotique*, X, p. 932.
127. MÉGNIN. — 1882. — Du rôle des Ankylostomes et des Trichocéphales dans le développement des anémies pernicieuses. *C. R. Soc. biol.*, p. 172.
128. METCHNIKOFF. — 1901. — Note helminthologique sur l'appendicite. *C. R. Ac. médecine*, 12 mars.
129. MHASKAR. — 1923. — The diagnosis of Hookworm infection. *Indian Journ. med. research.*, X, p. 665.
130. MIYAGAWA. — 1912. — *Schistosomum japonicum*. *Journ. of Tokyo med. Assoc.*, XXVI, n° 7. Analysé dans *Journ. of tropic. medec. and hyg.*, 1^{er} janvier 1913.
131. MONGES (J.). — 1909. — Valeur séméiologique de la coprologie. Thèse Paris.
132. MORIN (G.-R.). — 1921. — Sur un procédé technique de recherche des œufs de *Schistosoma Mansoni*. *Bull. Soc. path. exotique*, XIV, p. 328.
133. MOTAIS (F.). — 1920. — Du parasitisme intestinal en Annam. *Bull. Soc. path. exotique*, XII, p. 596.
134. MOULÉ. — 1911. — La parasitologie dans la littérature antique *Arch. de parasitologie*, XIV, 8 juillet.
135. NEVEU-LEMAIRE. — 1921. — Précis de parasitologie. Paris, Lamarre, éd.
136. — 1923. — Les Nématodes. *Monde médical*, n° 624, p. 305.
137. NABIAS (DE). — 1905. — Erreur à éviter dans le diagnostic de lombri-cose. *Journ. de méd. de Bordeaux*.
138. NOC (F.). — 1911. — Les parasites intestinaux à la Martinique. *Bull. Soc. path. exotique*, IV, p. 390.
139. NÖLLER (W.) et OTTEN (L.). — 1921. — Die Kochsalzmethod bei der Untersuchung der Haustierkokzidien. *Berliner Tierärztlich. Woch.*, n° 41.
140. ORTICONI et NEVEUX. — 1916. — Sur l'étiologie de quelques diarrhées et dysenteries rebelles. *Bull. Soc. path. exotique*, IV, p. 293.
141. OTTEN (L.). — 1922. — Die Kochsalzmethod bei der Untersuchung der Haustierkokzidien. Berlin.
142. PARREIRAS (Decio). — 1923. — Valor do exame microscopico na luta contra as verminoses. *Fohla medica*, IV, n° 8, 15 avril.
143. PARROT (L.). — 1914. — Parasitisme intestinal chez les Arabes du Tell algérien. Présence d'*Hymenolepis nana*. *Bull. Soc. path. exotique*, VII, p. 301.
144. PEPPER (W.). — 1908. — A new method for the examination of the fœces for the ova of uncinarina. *Journ. med. research.*, Boston.

145. PIANA (G.-P.). — 1900. — Esame microscopico delle feci per la ricerca di elminti. Milan.
146. PIROT. — Voir Sigalas et Pirot.
147. PRIMO (R. di). — 1918. — Do reconhecimento microscopico das residuos fecaes de origine alimentar. Thèse de Rio-de-Janeiro.
148. PRINGAULT. — 1921. — Le parasitisme dans la région marseillaise. *Bull. Soc. path. exotique*, XIV, p. 151.
149. RAILLET (G.). — 1911. — Sur les parasites de l'intestin malade. *C. R. Soc. biol.*, 11 mars, p. 353.
150. RASPAIL. — Santé et maladie.
151. RASPAIL (J.). — 1906. — Rôle pathogène des Helminthes. Thèse Paris.
152. RODENBNIS (Y.). — 1921. — Handleiding bij het onderzoek naar protozoën in de menschelijke feces voorkomend. Travail du Kolonial Institut d'Amsterdam. Analysé dans *Tropic. dis. Bull.*, XIX, p. 625.
153. RODENTWALT et RÖCKEMANN. — 1921. — Zur Biologie von *Oxyuris vermicularis*. *Centralbl. f. Bakter.*, t. 86, p. 421.
154. ROSENBERGER. — 1921. — The prevalence of intestinal parasites in inmates of the Philadelphia general hospital. *New-York med. Journ.*, 25 mars.
155. ROY DES BARRES (L.). — 1903. — Lombrics et appendicite. *Gaz. des hôp.*, 1913. Note sur un cas d'ascaridiose hépatique.
156. — *Bull. Soc. méd. chirurg. de l'Indo-Chine*, IV, n° 7, p. 32.
157. SABRAZÈS. — 1907. — Un cas d'ankylostomiase maligne. *Arch. méd. expérim.*, p. 85.
158. — 1920. — *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, au Bulletin, 30 mai.
159. SABRAZÈS et CABANNES. — 1897. — Helminthiase à forme dysentérique. *Bull. Soc. méd. des hôpitaux*, p. 772.
160. SÉNÉCHAL et ENGEL. — 1911. — Trois cas d'appendicite vermineuse. *Arch. de parasitologie*.
161. SIGALAS (R.) et PIROT. — 1924. — Bilharziose et Nécatorose. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 7, 17 février.
162. — 1924. — Un nouveau procédé d'enrichissement des selles en coprologie. *C. R. Soc. biol.*, t. 90, p. 755, 11 mars.
163. — 1924. — Une nouvelle technique d'enrichissement des selles. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 12, 23 mars.
164. — 1924. — Un cas de parasitisme par la petite douve du foie. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 22, 1^{er} juin.
165. SIGALAS (R.), PIROT et ROBIN (A.). — 1924. — Présence d'œufs anormaux d'*Ascaris* dans les selles. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, n° 5, 3 février.
166. SIGALAS (R.) et VERDELET. — 1921. — Appendicite et Nécatorose. *Gaz. sc. méd. de Bordeaux*, 27 mars.
167. SOUBIRAN (P.). — 1921. — *Ascaris lumbricoides* et occlusion intestinale. Thèse Bordeaux.
168. SOULIÉ et DERRIEU. — 1916. — Parasitisme intestinal chez les enfants des écoles maternelles d'Algérie. Détermination d'un indice

- parasitaire. Application de cet indice à la pureté des eaux de boisson. *Bull. Soc. path. exotique*, p. 795.
169. STILES et GARRISON. — 1906. — A statistical study of prevalence of intinal worm in man. *Treasury departm. Hyg. labor. Bull.*, n° 28.
170. STOLL (Norman-R.). — 1923. — Investigations of the control of hook-worm disease. *Amer. Journ. Hyg.*, III, n°s 1 et 2, janvier, mars.
171. SUDLEY (E.-W.). — 1922. — Le parasitisme intestinal au Gabon. *Bull. Soc. path. exotique*, XVI, p. 574.
172. TAUSSIG. — 1910. — Uncinariasis. *Interstate med. Journ.*, mars. Analysé dans *Journ. tropic. Med. and Hyg.*, juin 1910.
173. TAYLOR (J.). — 1911. — The examination of foeces for ova for intestinal parasites. *Indian med. Gaz.*, avril. Analysé dans *Journ. tropic. Med. and Hyg.*, juin 1911.
174. TELEMANN (W.). — 1908. — Eine method zur Erleichterung der Auffindung von Parasiteneien in den Foeces. *Dtsch. med. Woch.*, XXXIV, p. 1510.
175. THOULET. — 1885. — Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés. *C. R. Ac. sc.*, t. 99, p. 1072, et t. 100, p. 1002.
176. — 1891. — Expériences sur la sédimentation. *C. R. Ac. sc.*, t. 100, p. 649, et *Ann. des mines*, janvier, février.
177. — 1907. — Précis d'analyse des fonds sous-marins actuels et anciens. *Ann. des mines*, 9^e série, XVII, p. 401.
179. TIRIMURTI. — 1913. — The vagrants habits of *Ascaris lumbricoides* with the report of a case of interest. *Journ. tropic. Med. and Hyg.*, XVI, p. 379.
180. USAMI et KAMADA. — 1921. — Question of the use of gauze filters in the collection of the eggs of human parasites. *Japan med. world*, I, p. 23.
181. VAJDA. — 1922. — Ein neues Verfahren zum Nachweise von Würmeneiern... *Allatorvosi Lapok*, p. 48. Analysé dans *Dtsch. Tierärztl. Woch.*, XXXI, p. 57.
182. VALENZUELA. — 1922. — Ankylostomiasis. Congrès méd. latino-américain, novembre.
183. VENNING. — 1910. — A case of intestinal obstruction by *Ascaris lumbricoides*. *Journ. amer. med. assoc.*, juin.
184. VERDELET. — 1921. — Occlusion intestinale et *Ascaris lumbricoides*. *Arch. franco-belges de chirurg.*, n° 3.
185. VEZEAUX DE LAVERGNE (DE). — 1918. — Recherche sur le parasitisme des troupes en campagne. *Soc. méd. hôpit. de Paris*, p. 45, XLII.
186. VILLAR (R.). — 1914. — Contribution à l'étude de l'appendicite vermineuse. Thèse Bordeaux.
187. — 1923. — Appendicite vermineuse. *Monde médic.*, n° 624, p. 335.
188. WADE. — 1914. — Entérite à Trichocéphale. *Journ. amer. med. assoc.*, mars.

189. WALTHER. — 1905. — Appendicite et Trichocéphale. *Soc. de chirurg.*, XXXI, p. 355.
190. WEINBERG. — 1908. — Du rôle des Helminthes, des larves d'Helminthes et des larves d'insectes dans la transmission des microbes pathogènes. *Ann. I. P.*, XXI, p. 417.
191. WEINBERG, LÉGER (M.) et ROMANOVITCH. — 1908. — De la fréquence des helminthiases dans quelques régions de la France. *C. R. Soc. biol.*, t. 65, p. 427.
192. WELLEMANN. — 1910. — Comments of tropical medicine. *Calif. State Journ. med.*, VII, p. 312.
193. WHELAN. — 1910. — Intestinal obstruction in a child. *Journ. amer. med. assoc.*, octobre.
194. WHITE (Mark-J.). — 1914. — Recherche des œufs d'Ankylostome. *U. S. public health report*, février.
195. WILLETS. — 1917. — A statistical study of intestinal helminthiasis. *South. med. Journ. Birmingham*, X, p. 42.
196. WOOD. — 1912. — Les parasites intestinaux dans les États méridionaux de l'Amérique du Nord. *Journ. amer. med. assoc.*, n° 19, 9 novembre.
197. YAOÏTA. — 1912. — Ein neues Verfahren zur Auffindung spärlicher Parasiteneien in Foeces. *Dtsch. med. Woch.*, p. 1540.
198. YOUNG. — 1910. — Débris végétaux dans les selles. *The China med. Journ.*, nov.

